







HUMBOLDT

Monatschrift
für die
gesamten Naturwissenschaften

Herausgegeben

von

Dr. G. Krebs.

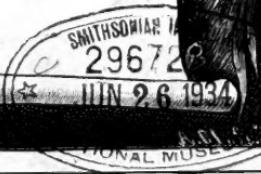
Erster Jahrgang.

Stuttgart.

Verlag von Ferdinand Enke.

1882.

A. S. Kepler fec.



Stuttgart,
Druck von Gebrüder Kröner.



Inhalts-Verzeichnis.

Original-Aussähe.

	Seite
Prof. Dr. A. v. Lajausz: Das Erdbeben von Casamicciola auf Ischia. (Mit Abbildungen)	1
Oberlehrer Dr. Georg Krebs: Die künstliche Eisbahn auf der Frankfurter Patent- und Musterchutz-Ausstellung. (Mit Abbildungen)	5
Prof. Dr. G. Hallier: Spuren der subalpinen und subarktischen Flora im Thüringer Wald. (Mit Abbildung)	7
Dr. Friedr. Knauer: Die Schutzfärbung der Tiere. (Mit Abbildungen)	13
Dr. Theodor Petersen: Künstlicher Indigo	20
Prof. Dr. G. Landois: Fremde Einschlüsse in Hühnereieren	22
Ingenieur Th. Schwarze: Die Dampfmaschinensteuerungen. (Mit Abbildungen)	24
Dr. H. Reichenbach: Beobachtungen über die Physiologie des Nervensystems vom Flußkrebs	26
Prof. Dr. G. Reichardt: Alexander v. Humboldt. Ein Lebensbild. I.	28
Prof. Aug. Heller: Ziele und Wege der modernen physikalischen Forschung. II.	47
Prof. Dr. August Vogel: Vegetation und Technik	49
Priv.-Doz. Dr. Carl Chun: Die mikroskopischen Waffen der Cölenteraten. (Mit Abbildungen)	54
Prof. Dr. G. Fleck: Die Genussmittel	57
Dr. H. Reichenbach: Darwins neuestes Werk über die Arbeit der Würmer. (Mit Abbildung)	59
Dr. Fr. Höstler: Verschwundene Meere. (Mit Abbildungen)	62
Ingenieur Th. Schwarze: Das moderne Beleuchtungswesen. I. (Mit Abbildungen)	67
Prof. Dr. G. Reichardt: Alexander von Humboldt. Ein Lebensbild. (Schluß)	70
Dr. J. van Bebber: Der Sturm am 14. und 15. Oktober 1881. (Mit zwei Wetterkarten)	87
Eugen Freiherr von Trötsch: Die Anfertigung von Feuersteinwaffen. (Mit Abbildungen)	93
Oberlehrer Dr. Georg Krebs: Pendelapparate für die Zusammenfassung von Schwingungen. (Mit Abbildungen)	96
Prof. Dr. Julius Gruber: Ueber das Gehör der Insekten	99
Prof. Dr. F. Kohlrausch: Ueber den angeblichen Einfluß des Sonnenlichts auf den Luftzug in Kaminen. (Mit Abbildung)	102
Prof. Aug. Heller: Ziele und Wege der modernen physikalischen Forschung. (Schluß)	104
Dr. Theodor Petersen: Leuchtende Farben	107
Prof. Fr. M. Dräner: Eine Zuckerrohrkrankheit. (Mit Abbildungen)	110
Dr. Ferdinand von Hochstetter: Die Kreuzbergöhle bei Laas in Krain und der Höhlenbär	127
Dr. Hugo Magnus: Der Einfluß der Arbeit auf das menschliche Auge	132
Prof. Dr. Ernst Hallier: Die Augosporenbildung bei <i>Cymbella gastrodes</i> Kütz. (Mit Abbildungen)	134
Hermann Jordan: Echte Schnellen und Muscheln. (Mit Abbildungen)	137
Dr. J. van Bebber: Telemeteorographie	143
Dr. H. Reichenbach: Theodor Schwann. (Mit Abbildung)	144
Prof. Dr. F. Sandberger: Der Eisentes, seine Bildung und Zersetzung. Ein Kapitel aus der Chem. Geologie	159
Dr. Karl Ruy: Die Vogelschutzfrage	165
Regierungsbaumeister H. Keller: Die Bewässerungsanäle Südfrankreichs. (Mit Abbildungen)	174
Dr. Friedrich Kinkel: Ueber Orthopantographen. (Mit Abbildungen)	178
Oberlehrer Dr. Georg Krebs: Die ältesten magnetelektrischen Maschinen. (Mit Abbildungen)	181
Prof. Dr. E. Ebermayer: Das Rähmstoffbedürfnis der Waldbäume im Vergleich zu dem der Ackergewächse	199
Prof. G. Reichert: Ueber gesundheitsgefährliche Anwendung giftiger Farben	205
Oberlehrer Dr. Georg Krebs: Der Ring von Pacinotti und die Grammesche Maschine. (Mit Abbildungen)	207
Hofgarten-Inspektor Jäger: Die abweichende Gestaltung der Gärten unter verschiedenen Himmelsstrichen	210
Prof. Dr. J. G. Wallentin: Ueber die Methoden zur Bestimmung der mittleren Dichte der Erde und eine neue diesbezügliche Anwendung der Wage	212
Dr. Friedrich Knauer: Die Leopardenmutter (<i>Callopeltis quadrilineatus</i> Pallas). (Mit Abbildung)	217
Ingenieur Th. Schwarze: Das moderne Beleuchtungswesen. (Schluß). (Mit Abbildungen)	219
Dr. Hans Vogel: Ueber Rübennüdigkeit. (Mit Abbildungen)	223
Dr. Friedrich Heimke: Blicke in das Leben der nordischen Meere. I.	239
Dr. Theodor Stein: Die neuesten Fortschritte der Telephonie. (Mit Abbildungen)	243
Prof. Dr. Samuel: Die Pest im Gouvernement Astrachan im Winter 1878–79	247
Prof. Dr. August Vogel: Reizwirkungen im Tier- und Pflanzenreiche	250
Oberlehrer F. Heinrich: Korallenbauten. (Mit Abbildungen)	251
Dr. Gustav Schulz: Das Raphthalin	261
Ingenieur Th. Schwarze: Dr. Bjerknes hydrodynamische Versuche. (Mit Abbildungen)	263
Julius Römer: Interessante Kinder der siebenbürgischen Flora. I. (Mit Abbildungen)	266
Dr. Carl Chun: Charles Darwin. (Mit Abbildung)	279

	Seite
Prof. Dr. C. B. Klunzinger: Über Brütpflege bei Reptilien und Urvchen	284
Dr. Philipp Biedert: Die Diskussion über Kinderernährung auf der Salzburger Naturforscherversammlung	287
Oberlehrer Dr. Georg Krebs: Die dynamo-elektrischen Maschinen. (Mit Abbildungen)	291
Dr. Wilhelm Schauf: Die geologische Landesuntersuchung in Preußen	293
Dr. Friedrich Heimke: Bilder in das Leben des nordischen Meeres. II. (Mit Abbildungen)	296
Dr. H. Reichenbach: Die Entdeckung der Tuberkulosebakterien durch Dr. Robert Koch	299
Dr. Hans Vogel: Das Bier. Eine fachhistorische Studie	301
Prof. Dr. G. H. Th. Eimer: Bruchstücke aus Eidechsenstudien. I. (Mit Abbildungen)	319
Prof. Dr. S. Günther: Die sichtbaren und fühlbaren Wirkungen der Erdrotation. I.	328
Prof. Dr. Oscar Fraas: Der Lindwurm in Sage und Wahrheit	333
Dr. Theodor Peterseu: Zur Metallurgie des Nickels und Kobalts	341
Prof. Dr. S. Günther: Die sichtbaren und fühlbaren Wirkungen der Erdrotation. II. (Mit Abbildungen)	359
Oberlehrer Dr. Georg Krebs: Die dynamo-elektrischen Maschinen von Weston-Möhring und von Edison. (Mit Abbildungen)	369
Dr. Kobelt: Die ältesten Landsnellen. (Mit Abbildungen)	370
Dr. Friedrich Heimke: Bilder in das Leben der nordischen Meere. (Schluß.) (Mit Abbildungen)	372
Julius Römer: Interessante Kinder der siebenbürgischen Flora. II. (Mit Abbildungen)	379
Prof. Dr. Robert Hartig: Die Pflze als Feinde des Waldes	391
Prof. Dr. G. H. Th. Eimer: Bruchstücke aus Eidechsenstudien. (Schluß.) (Mit Abbildung)	395
Hermann Jordan: Beständigkeit oder Unbeständigkeit der Kontinente. (Mit einer Karte)	398
Julius Lippert: Die Spuren der „Zuchtwahl“ auf dem Schmetterlingsflügel. (Mit Abbildungen)	402
Dr. J. van Bebber: Die Wetterprognose und ihre Nutzbarmachung	408
Dr. Philipp Biedert: Die Diskussion über Kinderernährung auf der Salzburger Naturforscherversammlung. (Schluß)	413
Privatdozent Dr. Hugo Magnus: Ein Blick in die Sinnewelt der Tiere	431
Regierungsbaumeister H. Keller: Regenmenge und Abflußmenge	436
Prof. Dr. Aug. Vogel: Pflanzenfarbstoffe	444
Dr. Fr. Knauer: Die Käferchlange (Tachymenis vivax)	445
Dr. O. Emmerling: Die Atomtheorie. Nach A. Wurk's théorie des atomes	447
F. K. Ginzel: Der Venusdurchgang am 6. Dezember 1882	453
Ingenieur Th. Schwarze: Edisons Beleuchtungssystem	454

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Über elektrische Ringfiguren	32
Über das Eindringen der Elektrizität in die Masse bei Ladung isolierender Platten	32
Die Erwärmung des Eisens über 0 Grad	74
Einwirkung der Temperatur auf den Magnetismus	74
Über den heutigen Zustand der Galvanoplastik	74
Neue Untersuchungen über die Newtonschen Ringe	74
Über den Einfluß des Druckes auf die Oberflächenspannung an der gemeinschaftlichen Trennungsfläche von Flüssigkeiten und Gasen und über die Beziehung dieses Einflusses zum Cagniard de la Tourischen Zustand der Flüssigkeiten (A. Kundt)	113
Binaurulare Hören. (Mit Abbildung)	113
Das elektrische Licht auf den Leuchttürmen	113
Über elektrische Entladung im absoluten Vakuum. (Mit Abbildungen)	114
Die elektrische Eisenbahn als Vorlehrungsapparat. (Mit Abbildungen)	146
Pneumatische Eisenbahn für London	147
Ein magnetisches Thermoskop	147
Neuberechnung der Atomgewichte	147
Beziehungen zwischen den Atomgewichten der Elemente	147
Die Größe des Wassermoleküls	147
Der Wetterkompaß. (Mit Abbildungen)	183
Der Betrieb von Gasmaschinen mit Wassergas	184
Ein elektrisches Feuerzeug	184
Die Dichtigkeit der Erde	185
Eine neue Erklärungsweise der elektrischen und magnetischen Kraftwirkungen. (Mit Abbildungen)	224
Der größte Elektromagnet	225
Über den Durchgang von Luft durch poröse Körper bei minimalen Druckunterschieden. (Mit Abbildung)	226
Die Dampfspannung der Flüssigkeiten	268
Über die Lichtenbergischen Figuren (elektrische Staubfiguren). (Mit Abbildungen)	268
Die verschiedenen Formen des Elementes von Leclanché. (Mit Abbildungen)	307
Muchalls calorische Gaslampe. (Mit Abbildung)	308
Die neuesten Versuche mit der Rauerschen Sekundär- oder Akkumulationsbatterie	343
Über die vibratorischen Wirkungen von Flüssigkeitsstrahlen	343
Über die Leistungsfähigkeit des Vakuums für Elektrizität	343
Zur klimatischen Frage	344
Verbesserte Sprengel'sche Quecksilber-Luftpumpe. (Mit Abbildung)	381
Über das Wesen der elektrischen Erscheinungen und das Maß der elektrischen Kräfte	416

Neue Theorie des Nordlichtes	417
Ein erdmagnetisches Observatorium	418
Härten von Metallen durch Druck	455
Verflüchtigung von Metallen im Vakuum	455
Bereinfachter Injektor. (Patent Strube)	456
Die elektrische Eisenbahn der Professoren Ayrton und Parry	456

E h e m i e.

Chemischer Unterschied zwischen lebendem und totem Protoplasma	32
Dampfdichten von Metalloiden in höherer Temperatur. Neue Metalle	75
Reinigung des Quecksilbers	75
Feuerbeständige Papiere, Farben und Drucksachen	75
Gaslampe für hohe Temperaturen. (Mit Abbildung)	114
Die Herstellung von Anilinfarben durch Elektrolyse	147
Neue indigoähnliche Farben	185
Die Herstellung von Farbstoffen der Rosanilingruppe durch Einwirkung von Nitrobenzylchlorid auf Salze primärer aromatischer Amine bei Gegenwart von Oxydationsmitteln	227
blaue und rote Farbstoffe	227
Neue Indikatoren für die Alkalimetrie	269
Isolierung des Cäums	309
Organische Basen, Alkalioide	345
Neutralität der natürlichen Fette	347
Formel des Indigoblau	347
Darstellung von selbstzündlichem Phosphornitroestoff	347
Ein Bleichprozeß mittels Elektrolyse	381
Neue Darstellungsweise von künstlichem Vanillin	419
Pollerts Bürette. (Mit Abbildungen)	419
Über die Wirksamkeit der gebräuchlichsten Desinfektionsmittel	419
Ein neues Kohlehydrat	457
Neue Naphthofarben	457
Bildung von Salpeteräure und salpetriger Säure, von Ozon und Wasserstoffperoxyd	457

A s t r o n o m i e.

Eine neue Hypothese über Sonnenflecken	347
--	-----

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Künstliche Darstellung von Mineralien und Gesteinen auf feuerflüssigem Weg	33
Der geologische Bau der libyschen Wüste	33
Über Spuren von wirbellosen Tieren und ihre paläontologische Bedeutung	76
Entstehung der Korallenriffe und Inseln	115
Die Coconformation im Staate Mississippi	147
Neue Versuche über künstliche Mineralien	186
Freies Fluor im Flußspat	186
Richthofens Theorie der Entstehung des Löß	270
Aus der Steppenzeit Deutschlands	457

B o t a n i k.

Über die glaciale Flora und die Flora der Torfmoore. (Mit Abbildung)	34
Parasitische Pilze in Wurzelhölzern der Borke	77
Über sogenannte Kompasspflanzen	114
Über das Kauri-Gummi	148
Über die Rautenpflanzen	148
Über eine japanische Tertiärflora	149
Zur Geschichte der ginkgoartigen Bäume	186
Der Chinabbaum	270
Nervöse Pflanzen	347
Über Nordamerikanische Steinobstsorten	382
Über Pathologie fossiler Baumstämme	382
Prähistorische Pflanzen aus Ungarn	420
Mastizierung	421

P h y s i o l o g i e, Anthropologie, Z o o l o g i e.

Über die Zelle und ihre Lebenserscheinungen	36
Über die angebliche Alterlosigkeit der Bienenlarven	37
Die Gehörorgane der Insekten	77
Zur Naturgeschichte des Dachs	150
Über den Farbensinn der Bienen	150
Der Zwischenwirt des Bothriocephalus latus	150

Neue Parasiten im Schweinefleisch	188
Irrige Anschauung über den altertümlichen Charakter der Tiefliefauna	228
Gedanken über Leben und Tod (D. Bütschli)	228
Über Entwicklungshemmung bei der Geburshilfekroete (Alytes obstetricans)	229
Über Analyse und Synthese von Gangarten des Pferdes	270
Ist der Mensch das höchstentwickelte Tier?	309
Herstellung mikroskopischer Präparate von Infusorien, Radiolarien und andern Urtieren	347
Eine Theorie des Geradstreckens	348
Über die chemischen und physikalischen Prozesse bei der Thätigkeit von Gehirn und Nerven	382
Der Stichling als geologischer Zeuge	421
Mitbrandimpfung	421
Tragen die Regenmücken zur Verbreitung des Mitbrandes bei?	458
Über Chlorophyll bei Tieren	459
Die Tierwelt der Mansfelder Seen	460

Geographie, Ethnographie.

Natürliche Brücken	37
Eigentümliche Gebräuche und Einrichtungen im Sündareiche	37
Die Nordostküste des Kaspiischen Meeres	77
Zur Erforschung des Pamir	77
Stand der Amurfrage	116
Einteilung der Turkmenen	116
Erläuterung der Entstehung der Flugsandregionen in den Wüsten von Turan	151
Kuldscha	151
Die verschiedenen Arten der Höhenmessung	188
Die größte Insel der Erde	189
Über die Veränderung der Farbe des Mittelländischen Meeres und anderer Gewässer	229
Die Erhaltung der Tiefe im Verbindungskanal des Frühen Hafes mit der Ostsee	229
Die östliche Fortsetzung des Küen-Lünen	271
Kaschgar	309
Der nördlichste Gletscher der Alpen und der südlichste Europas	349
Der Tanganjikasee	383
Station am Ulimafusse	383
Das Atlasystem	421
Der Tschitschul- oder Kuldschulsee	461

Litterarische Rundschau.

Allgemeines. Biographien.

Mittheilungen aus dem Reichs-Gesundheitsamt. I. Band	39
Otto Böckler, Gottes Zeugen im Reich der Natur	117
Otto Wilhelm Thomé, Tier- und Pflanzengeographie. (Mit Abbildung)	118
F. Mühlberg, Die allgemeinen Existenzbedingungen der Organismen	151
Die gesammten Naturwissenschaften. Bearbeitet von Dippel, Gottlieb &c.	153
Dr. K. W. v. Dalla Torre, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen	189
Encyclopädie der Naturwissenschaften. Herausgegeben von Jäger, Schenk &c.	189
G. Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen	232
Wilhelm Bundi, Logik. I. Band. Erkenntnislehre	271
Herbert Spencer, Die Prinzipien der Physiologie	312
Wilhelm Herschel, Sein Leben und seine Werke. (Mit Abbildung)	350
Stephan Fellner, Albertus Magnus als Botaniker	383
Henkels Grundsatz der allgemeinen Warentunde. 3. Auflage	384
Erdmann-König, Grundsatz der allgemeinen Warentunde. 10. Auflage	384
Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin	422
Julius Neurer, Handbuch des alpinen Sport	423
E. Pilz, Über Naturbeobachtung des Schülers	425
J. G. Wallentin, Grundzüge der Naturlehre für die unteren Klassen der Gymnasien	461
E. Pilz, 700 Aufgaben und Fragen für Naturbeobachtung des Schülers in der Heimat	465

Physik, Physikal. Geographie, Meteorologie.

Georg Krebs, Grundriss der Physik für höhere realistische Lehranstalten	38
Hugo Magnus, Farben und Schöpfung	78
Theod. Reye, Die Wirbelstürme, Tornados und Wetterfäulen in der Erd-Atmosphäre	79
Fleeming Jenkin, Elektrizität und Magnetismus	80
Domenico Ragusa, Annuario della società meteorologica italiana	119
Ph. Wolters, Newtons mathematische Prinzipien der Naturlehre	232
v. Airy, Der Magnetismus	232
Newton, Sir Isaak, Mathematische Prinzipien der Naturlehre	232
Alfred von Urbaniak, Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis	272
E. Lommel, Lexikon der Physik und Meteorologie	273

Carl du Prel, Entwicklungsgeschichte des Weltalls	350
J. G. Wallentin, Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen der Gymnasien	461
August Heller, Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neuere Zeit	462
Die moderne Meteorologie. Sechs Vorlesungen von Robert James Mann u. A.	463
E. Gelech, Grundzüge der physischen Geographie des Meeres mit einem Anhang über Ozeanschiffahrt	464

C h e m i e.

Johnstons Chemie des täglichen Lebens	40
E. Reichardt, Desinfektion und desinfizierende Mittel. 2. Auflage	40
Ludwig Wenghöffer, Kurzes Lehrbuch der Chemie der Kohlenstoffverbindungen	81
G. Schulz, Die Chemie des Steinkohlensteins &c.	191
Adolf Pinner, Repertorium der anorganischen Chemie	232
J. Duaglio, Das Wasserstoffgas als Brennstoff der Zukunft	271
Alexander Classen, Quantitative Analyse auf elektrolytischem Wege	353

A s t r o n o m i c.

Simon Newcomb, Populäre Astronomie	40
R. Israel-Holzmarkt, Elemente der sphärischen Astronomie	462

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Julius Duaglio, Die erratischen Blöcke und die Eiszeit nach Professor Otto Torells Theorie	153
G. Poulett Scrope, Über Bultane. Uebersetzung von G. A. v. Klöden	232
Dr. D. F. Weinland, Ueber die in Meteoriten entdeckten Tierreste	232
Fr. A. Duenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde	351
G. R. Lepsius, Halithereum Schinzi, Die fossile Sirene des Mainzer Beckens	424

B o t a n i k.

Julius Wiesner, Elemente der Anatomie und Physiologie der Pflanzen	39
Julius Wiesner, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen	41
Burkarts Sammlung der wichtigsten europäischen Rothölzer in charakteristischen Schnitten	82
Ferdinand Cohn, Die Pflanze	118
H. Müller, Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an Insekten	191
G. Hahn u. O. Müller, Die am häufigsten vorkommenden Pilze Deutschlands	192
Aglaia von Enderes, Frühlingsblume	233
Wilhelm Julius Behrens, Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik. 2. Auflage	273
Robert Hartig, Lehrbuch der Baumfranktheiten. (Mit Abbildungen)	310
Ernst Pfister, Grundzüge einer vergleichenden Morphologie der Orchideen	425
F. Mühlberg, Die Herkunft unserer Flora	462
G. Prikel und Dr. G. Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen	465

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie und Zoologie.

Hermann Müller, Am Neste	41
L. H. Bugleys Leitfaden für praktische Biologie	81
Friedrich Kinkel, Die Urbewohner Deutschlands	152
Theodor Stein, Die parasitären Krankheiten des Menschen	152
Glaeser u. Kloß, Leben und Eigentümlichkeiten in der mittleren und niederen Tierwelt	192
Charles Darwin, The formation of vegetable mould through the action of worms, with observations on their habits	352
Balfour, Handbuch der vergleichenden Embryologie	423
E. Gräffé, Das Süßwasseraquarium	465

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

B. du Chaillu, In dem Lande der Mitternachtssonne. Frei übersetzt von A. Helm's	230
Ferdinand Hirts geographische Bildtafeln. Herausgegeben von Dr. Alwin Oppel u. Arnold Ludwig. (Mit Abbildung)	231
Amand v. Schweiger-Lerchenfeld, Der Orient	311
Serpa Pintos Wandern quer durch Afrika vom Atlantischen zum Indischen Ozean	313
Joseph Chavanne, Die mittlere Höhe Afrikas	384
Ferdinand Hirts geographische Bildtafeln	422
Karl Bamberg, Schulwandkarte von Afrika	425

B i b l i o g r a p h i e.

Bericht vom 1. Oktober bis 30. November 1881 S. 42. — Vom Dezember 1881 S. 82. — Vom Januar 1882 S. 120. — Vom Februar 1882 S. 154. — Vom März 1882 S. 192. — Vom April 1882 S. 233. — Vom Mai 1882 S. 274. — Vom Juni 1882 S. 314. — Vom Juli 1882 S. 353. — Vom August 1882 S. 385. — Vom September 1882 S. 426. — Vom Oktober 1882 S. 466.	
---	--

Sittungsübersicht für Centraleuropa.

Monat Januar 1882. (Mit Abbildung.) S. 122. — Februar 1882 S. 155. — März 1882 S. 194. — April 1882 S. 234. — Mai 1882 S. 276. — Juni 1882 S. 315. — Juli 1882 S. 354. — August 1882 S. 387. — September 1882 S. 427. — Oktober 1882 S. 468.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Januar 1882 S. 44. — Im Februar 1882 S. 84. — Im März 1882 S. 123. — Im April 1882 S. 156. — Im Mai 1882 S. 195. — Im Juni 1882 S. 236. — Im Juli 1882 S. 277. — Im August 1882 S. 316. — Im September 1882 S. 356. — Im Oktober 1882 S. 388. — Im November 1882 S. 429. — Im Dezember 1882 S. 469.

Neueste Mitteilungen.

	Seite
Die Heimat des Jadeits — Bequeme Pipette nach Mann — F. Heerens neues Biostop zur Milchprüfung	45
Die drei kleinsten Staaten Europas und ihre Bevölkerung nach neuerster Zählung — Neue Art von Heizung — Kobell in Spanien und Marokko — Optische Täuschung — Erfinder des Opernglases — Wörterbuch deutscher Pflanzennamen	46
Eine thermische Wage — Fossile Bögel	84
Wie Bohrwürmme ihre Höhlen in Asterschalen bohren — Kornrade giftig — Sternanis giftig — Japanische Radishölzer — Wirkung kleinstcr Organismen	85
Der transatlantische Transport gefrorener Fische — Elektricitätsleitung durch feuchte Luft — Elektrische Beleuchtung der Städte — Zum Ehrengedächtnis von Alexander v. Humboldt — Lorentz †	86
Ozonbildung durch Lichtwirkung — Der neue Gundard-Dampfer "Servia" — Antilinsfarben in Amerika — Die Verteilung von Licht, Wärme und Arbeitskraft — Über die Sequoien	124
Apparat für Oberflächenspannung. (Mit Abbildung.) — Schwimmende und untergehende Flasche. (Mit Abbildungen) — Le diable captif. (Mit Abbildung)	125
Neuer Fliegenfängertrichter von Böltt und Vogel in Hamburg. (Mit Abbildung) — Industrie in Nordamerika — Neue meteorologische Beobachtungen — Schlagintervall †	126
Berechnungen der Dampfmaschine	156
Staub, Nebel, Wolken — Über die Geschwindigkeit und den Widerstand der dynamoelektrischen Maschinen — Die längste Drahtspannung — Einsturz einer Thalsperre (de l'Habla) in Algerien — Entwicklung des Theehandels in Turkestan	157
Das Nervensystem der Hydrodiplopoden — Die Farben der Frühlingsblumen — Der Marquis von Worcester als Erfinder der Dampfmaschine — Import deutscher Luft in Frankreich	158
Über das Wandern der Fische von Meer zu Meer — Verwendung mechanischer Kraft für den Betrieb von Straßenbahnen — Das starke Elektrifizierung weder Entwicklung noch chemische Tätigkeit von Fermenten alteriert ic. — Änderung der Richtung des Gleichstroms	196
Eisenbahnwagenräder aus Papier — Herstellung des Triamidotriphenylmethans	197
Köhlers Leucht- und Taschen-Feuerzeug. (Mit Abbildungen.) — Elektrische Massage. (Mit Abbildung) — Errichtung einer wissenschaftlichen Beobachtungsstation am Kap Horn	198
Über Schichtenbildung durch Ameisen — Der unterseeische Tunnel zwischen England und Frankreich — Be- seitigung des Schnees von den städtischen Straßen	236
Die längste Drahtspannung — Interne Vegetation der Kartoffel — Die kleinste Dampfmaschine — Nachweis des Chlorforms in Vergiftungsfällen — Neues über Trichinen	237
Palterien als Baumverderber — Eislämmern in der Wüste — Samoa- und Tongaarchipel — Timbuktu	238
Die Preise der Pariser Akademie der Wissenschaften für 1881 — Deutsche Telegraphen- und Telefonanlagen — Das elektrische Licht und die Kurzichtigkeit — Neuer Beweis für die Kugelform der Erde — Durch Elektrizität getriebenes Boot	278
Elektrische Einheiten und deren Benennungen — Schwefelwasserstofferuption — Die Colanus — Mittel gegen die Verheerungen der Neblaus	317
Anthropologisches — Das Mastodon — Der Sperling in Australien — Die Ursache der Malariaerkrankungen — Ein neuer Beitrag zu unserm Stammbaum — Eine neue Tabaksplantze	318
Schaden der Seesterne für die Außenhäfen — Japanische Kerzen — Elektrische Beleuchtung für Seehäfen — Geschwindigkeit der Eisfüge — Festes Petroleum — Synthetische Darstellung für Ammoniaf	357
Das größte Teleskop der Welt — Volgers Quellentheorie — Kleine diluviale Fauna	358
Venusexpeditionen — Der Manila-Hans — Mount Cook — Über Honigameisen	389
Die Taucherei auf schwarze Perlen — Eine neue Art künstliches Pergament — Lichtenbergische Figuren — Luftballonfahrt zum Nordpol — Stanley — Nutzbarmachung der Niagara-Fälle	390
Riesige Tintenfische in Neuseeland — Ein neuer Dinornis — Zeitschriften der Welt — Ein außerordentlich empfindliches Thermometer — Über die Niedermelzung der Crevaux'schen Expedition — Schutz gegen Überlebensbatterien — Centralasiatische Eisenbahn	430
Einwirkung von Seewasser auf die Erhöhung des Cementmörtels — Ein Eisenberg — Goldminen am Zambezi — Kopalharz — Erzeugung großer Kälte — Über Agolote	470



HUMBOLDT.

Das Erdbeben von Casamicciola auf Ischia

(4. März 1881).

Von

Prof. Dr. A. v. Lasaule in Bonn.

Dom Kap Misenum, dem Endziel jener entzückenden Uferfahrt, die von Neapel durch den Tunnel des Posilip an der fraterreichen Küste der phlegräischen Gefilde entlang und um die unvergleichliche Bucht von Bajae führt, blickt man am nächsten hinüber nach den Inseln Procida und Ischia. In Neapel selbst sind sie durch den Rücken des Posilip verdeckt. Mit blinzelnden, weißen Landhäusern, aus grünen Gärten sich abhebend, liegt Procida, wie eine glänzende Perlmuttel auf dem blauen Spiegel des Meeres; freundlich gleicht ihr in den unteren Küstensäumen die über ihr aufragende Insel Ischia, aber düster und gefährdrohend steigt in der Mitte der Regel des Epomeo empor, wie ein Gorgonenhaupt auf lieblich geschmückten jungfräulichen Schultern. Mit breiter Basis nimmt er fast die ganze Insel ein und hier, von Nordosten gesehen, endigt er in scharfer Spitze. In Wirklichkeit ist es ein von Westen nach Osten gestreckter Rücken, der mit seiner Erhebung von 760 m wie ein Grenzwall sich mitten durch die Insel hindurchschiebt.

Am Nordabhang des steilen Epomeo, hoch oben über der Küste, in Gärten und Weinbergen zerstreut, in Schatten und Kühle eines dem Meere zugewendeten Thales liegt die Königin der quellenreichen Insel, la regina dei bagni: Casamicciola. Bäder, Kurhäuser, zahlreiche Hotels und Villen bieten den Reisenden außer den ewigen Reizen der von der Natur so farbenreich geschmückten Lande auch die erwünschtesten Bequemlichkeiten des täglichen Lebens.

Auch vielen deutschen Besuchern ist Ischia und Casamicciola, die Heilkraft seiner Quellen und das förmliche Behagen seiner Meerlage, ein liebes Reiseziel

und alle Freunde des schönen Badestädtchens haben mit Trauer die Nachricht vernommen, daß es am 4. März d. J. zum größten Teile durch türkischen Erdstoß in Trümmer geworfen wurde.

Nicht etwa zum erstenmal dringen heute an dieser Stelle des Pluto zufende, unheilvolle Bewegungen zu Tage.

Ischia ist seit den ältesten Zeiten als der Schauspiel gewaltiger vulkanischer Ausbrüche bekannt, wenngleich nur ein einziger, der letzte, historisch genau nach der Zeit des Eintrittes und der Stelle des Lavadurchbruches feststeht: es ist der Ausbruch von 1801, der den vielgenannten Lavastrom del' Arfo geliefert hat, der jetzt noch nackt und öde, ein starres Schlackenfeld, zum Meere niedersteigt. Aber die ältern Eruptionen lassen sich aus dem Studium der geognostischen Verhältnisse der Insel dennoch auffinden; auch alle früheren scheinen an dem nördlichen und nordöstlichen Abhänge des Epomeo erfolgt zu sein. Die ältesten Ansiedler, die Griechen aus Cumäa, wurden durch eine Eruption des Montagnone, später angesiedelte Syrakusaner durch den großen Lavastrom von Zale und Mareccoco von ihren Sizien auf der Insel vertrieben. Nachchristliche Eruptionen bis auf die genannte des Jahres 1801 sind nicht sicher bekannt. Lange Zeiten der Ruhe der vulkanischen Arbeit werden also auf Ischia von kurzen, aber heftigen Neuheuerungen unterbrochen.

Es haben auch zu allen Zeiten Erdbeben die Insel heimgefügt. Noch in diesem Jahrhundert haben mehrfach zerstörende Katastrophen dieser Art stattgefunden: am 2. Februar 1828 wurde ebenfalls Casamicciola teilweise zerstört; sehr heftig waren auch die Erdbeben vom 7. Juni 1852 und 15. August 1867. Letzteres

dehnte sich auch auf die gegenüberliegende Küste aus, aber Casamicciola war durch die höchste Intensität der Wirkungen wiederum als Mittelpunkt bezeichnet.

So waren denn gewiß die wackeren Bewohner von der Väter Zeiten und Ueberlieferung ihrer zur Resignation gegen das unabwendbare Unheil erzogen.

Ueber das in hohem Grade merkwürdige und mehr wie die vorhergehenden zerstörende Erdbeben dieses Jahres liegt jetzt der kurze Bericht einer eigens zur Untersuchung der Erscheinungen eingesetzten Kommission vor, an deren Spitze der treffliche Geologe Professor G. Guiscardi aus Neapel stand.*). Dieser amtliche Bericht und die schon früher gesammelten Nachrichten lassen nun die Einzelheiten des Erdbebens so weit übersehen, daß es thunlich erscheint, auch Schlüsse auf die geologische Ursache der Katastrophe zu ziehen.

Allerdings bestätigt sich hier wieder die oft gemachte Erfahrung, daß gerade die furchtbarsten und zerstörendsten Ereignisse am wenigstens genauen Daten hinter sich zurücklassen, um ihren Eintritt und die begleiteten Vorgänge so zu fixieren, daß der Forscher eine einigermaßen zuverlässige Basis findet, darauf erklärende Folgerungen zu bauen. Das Plötzliche des Eintrittes, die Schrecken der furchtbaren Erscheinung, die Sorge um das eigene Leben, um die Angehörigen, um die Habe macht jede Beobachtungssäke erfärben. Nur wenige bewahren eine scharfe Erinnerung an die Einzelheiten und die Folge der Vorgänge, oder sind sich später noch der einzelnen Phasen der Katastrophe bewußt, die durch das Chaos der Verwüstung hindurch Eindruck gemacht haben müssen. Aus toten Trümmerspuren und nur selten aus der lebendigen Quelle persönlicher Beobachtung von Augenzeugen fügt sich daher die Statistik solcher gewaltiger Naturereignisse zusammen.

Am 4. März 1881 um 1 Uhr 5 Min. Nachmittags wurde Casamicciola von dem ersten heftigen Stoß getroffen, dem schnell ein zweiter ebenfalls zerstörender Stoß folgte. Viele Häuser stürzten ein, viele andre wurden mehr oder weniger beschädigt, nur wenige blieben unversehrt. Zahlreiche Bewohner wurden unter den Trümmern begraben und kamen um, viele Verwundete und Verstümmelte retteten wenigstens ihr Leben.

Nach den beiden Hauptstößen traten noch eine Reihe folgender Erschütterungen ein, so am 6. und 7. März und bis zum 17. März dauernd. Keine derselben erreichte jedoch eine bedeutende Intensität, sondern sie schienen im Gegenteil mit immer mehr sich abschwächenden Wirkungen zu verlaufen. Es hatte dann freilich auch der erste Stoß seine Schuldigkeit in trauriger Vollkommenheit gethan.

Nach dem Berichte scheint die stärkste Zerstörung doch nur solche Gebäude betroffen zu haben, die von älterer und schlechter Bauart waren. Fast alle alten Gebäude stürzten in Trümmer, ebenso die kleinen Bauernhäuser; mangelhafter Bau, schlechter Mörtel,

allzuflache Gewölbe scheinen daran Schuld zu haben. Größere, solide Gebäude, wenngleich alt, sind mehr oder weniger gespalten und zerrissen worden, aber sind doch stehen geblieben, so das Gebäude des Monte della Misericordia, die Pfarrkirche, die Gastrofogebäude der großen und kleinen Sentinella. Das Hotel Bellevue, im alten Teile stark beschädigt, blieb unversehrt in seiner neuerbauten Hälfte.

Stärker ist die Zerstörung in den höher gelegenen Teilen gewesen, als in den tiefern. Die in der Richtung von Norden nach Süden verlaufenden Mauern sind nach Osten oder Westen zu Boden geworfen. Das spricht für eine in diesem Sinne verlaufende Richtung der Bewegung.

Spalten, die sich im Erdboden geöffnet, verlaufen in meridionaler Richtung etwas nach Westen oder Osten gewendet; auch danach würde die Richtung der vorherrschenden Bewegung in die Normale, d. i. von Westen nach Osten fallen.

Der offizielle Bericht führt eine Reihe von Beispielen ancheinend rotatorischer Bewegungen auf. Daß diesen gleichwohl in Wirklichkeit keine rotatorische, strudelförmige Wellenbewegung des Bodens zu Grunde liegt, ist bekannt. Solche drehende Ortsveränderungen von Gegenständen kommen den Erdbeben vor: in großer Zahl fanden sie nach vom Rath z. B. bei dem heftigen Erdbeben von Belluno vom 29. Juni 1873 statt. Schon Mallat hat die Erklärung dieser Erscheinung darin gefunden, daß eine Drehung zweier aufeinander liegender Körper dann durch eine gewöhnliche, geradlinig verlaufende Schwingung hervorgerufen wird, wenn der Hauptpunkt oder der Punkt der größten Reibung der beiden Körper nicht mit dem Schwerpunkt zusammenfällt. Auch zu Casamicciola sind es vorzüglich vieredige, aus einzelnen Teilen bestehende Steinpfeiler, die in ihren Stücken solche Drehungen ausgeführt haben.

In der Ausdehnung des erschütterten Oberflächengebietes lassen sich zu Casamicciola zwei Zonen unterscheiden. Die eine (siehe Karte) bildet eine in der Richtung von Osten nach Westen langgestreckte Ellipse, geht durch Sperone, Sta. Barbara, Fango und umfaßt die größte Zerstörung.

Die zweite Zone grenzt im Norden an das Meer und geht von Punta Perrone durch den Fuß des Monte Rotaro über Cafa Pizzi, Stennecchia und Spatra und endigt wieder an der Küste zwischen S. Restituta und Lacco Ameno. Diese Zone umfaßt den Teil der Insel, in dem man die Erschütterung weniger gefühlt hat. Außerhalb dieser Zone ist die Erschütterung noch mehr oder weniger heftig bemerkbar worden zu S. Lucia delle Vajole, zu Barono im Süden und zu Fontana Serrara, Moropano u. a. Auch zu Lacco Ameno wurde der Stoß mit ost-westlicher Richtung ziemlich stark gespürt.

Außerhalb der Insel hat man die Erscheinung nur ganz schwach auf der gegenüberliegenden Insel Vivara und an der Küste zu Bacoli, im Westen aber auch noch auf Ventotene, einer der Ponzainseln gefühlt. Diese weite Erstreckung nach Westen läßt um

*.) Il terremoto di Casamicciola, Relazione di Semmola, Schiavoni, Zinno e Guiscardi.

so mehr in Uebereinstimmung mit der im gleichen Sinne liegenden langen Achse der inneren Erschütterungsspitzen auf eine von Westen nach Osten gerichtete longitudinale Ausdehnung des Erdbebens schließen. Dieses wird dadurch noch auffallender, als selbst die empfindlichsten Instrumente des Observatoriums am Vesuv nicht die geringste Spur des Erdbebens vertraten haben und es in dem nahe gelegenen Neapel durchaus nicht wahrgenommen wurde.

So ergibt sich denn das als wichtigster Gesamtkarakter des Erdbebens von Casamicciola: Ganz außergewöhnlich große Intensität bei einer auffallend geringen oberflächlichen Verbreitung, und starke

Erdoberfläche darin bestehen, daß die stärkere Erschütterung im Oberflächenmittelpunkt die heftigeren Wirkungen hervorruft und daß auch die äußersten Strahlen des Streugels noch fühlbare Bewegung zeigen, während in diesen bei der schwächeren Erschütterung nichts mehr gefühlt wird. Die Oberflächenverbreitung ist also ein Maß für die Intensität bei gleichen Tiefen. Bei einem Erdbeben von sehr geringer Tiefe kann aber mit der größern Heftigkeit der Erscheinung im Mittelpunkte dennoch eine geringe Oberflächenverbreitung sich verbinden. Das scheint für das Erdbeben von Casamicciola zu gelten. Neußerste, zerstörendste Wirkung im Mittelpunkt; sehr geringe Ausdehnung an der Oberfläche: daraus muß eine sehr geringe



Fig. 1. Die Insel Ischia und die Bebenzonen vom 4. März 1881. Maßstab 1:100 000.

Ausdehnung der Erschütterung, d. i. Elongation in westöstlicher Richtung.

Lassen sich aus diesen wesentlichen Charakteren irgend welche Gesichtspunkte gewinnen, aus denen Schlüsse auf die Lage des Erregungspunktes und somit auf die Ursache des Erdbebens gezogen werden können?

Jedes Erdbeben ist eine Wellenbewegung, die von irgend einer Erregungsstelle aus, mag man dieser eine mehr punkt- oder kreisförmige oder eine linear gestreckte Gestalt geben, nach allen Seiten gleichmäßig in der Erdrinde sich fortpflanzt. Hierbei sehen wir von den in der Beschaffenheit der Erdrinde selbst begründeten Unregelmäßigkeiten ab. Liegt der erregende Herd sehr tief, so wird ein mit sehr breiter Basis an die Erdoberfläche gelangender Streugel den Ausritt der Wellenbewegung bezeichnen. Bei zwei Erdbeben, für die wir eine gleiche Tiefe des Erregungspunktes annehmen, aber eine sehr verschiedene Kraft der ersten Ursache, wird die Verschiedenheit an der

Tiefe des Erregungspunktes gefolgt werden. Erdbeben, die in der meisterschütterten Zone kaum Schornsteine umzuerfen vermochten, haben bei 2 Meilen Tiefe des Erregungspunktes Areale von 2—3 Tausend Quadratmeilen erschüttert. Unter Casamicciola möchte die Tiefe des Erregungsortes daher vielleicht nur nach Hunderten von Metern zu ermessen sein. So erklärt sich auch, warum an den gegenüberliegenden Küsten der phlegräischen Gefilde die Erschütterung fast nicht mehr wahrgenommen wurde.

Wenn wir die Figur auf Seite 4 betrachten, die einen Durchschnitt von Ischia über Vivara und Procida nach dem Kap Misenum darstellt, so ist ersichtlich, daß von einem Punkte c₁ auf der Linie a b, welche durch den Boden der trennenden Meeresarme gezogen ist, eine Wellenbewegung schon nicht mehr direkt in den Boden der Insel Procida gelangen kann. Sie muß dann in das Meer überreten und wird aus diesem wieder austretend kaum noch sehr wirksam sein können. Nur von tiefer gelegenen Punkten

z. B. c_2 aus kann eine direkte Fortpflanzung nach dem Boden von Procida und dem Kap Misenum erfolgen. Hätte die Erregungsstation so tief wie c_2 gelegen, so bliebe es fast unbegreiflich, daß eine Welle, die Casamicciola zu Boden warf, nicht in direktem Verlaufe auch Procida und Kap Misenum noch sehr empfindlich getroffen haben sollte. Nur eine in höherer Lage als a , also nicht einmal so tief wie der Meeresboden befindliche Urfläche gibt uns eine Erklärung der schwachen Wirkung auf den Nachbarinseln. Denn von c aus kann keine direkte, geradlinige Wellenbewegung hinübergelangen, ohne das Meer zu durchqueren und dort fast vernichtet zu werden, wie das ein Blick auf die nebenstehende Konstruktion erkennen läßt.

Auch diese Betrachtung scheint daher die Notwendigkeit der Annahme einer sehr geringen Tiefe des Erdbebenherdes zu ergeben.

Hiernach erscheint es nun fernerhin auch nicht wohlthunlich, den Herd der Erschütterung mit dem Herde der vulkanischen Eruptionen auf Ischia ohne weiteres

zu identifizieren. Wir müssen für den letztern nach unsern bisherigen Kenntnissen doch wohl eine tiefere Lage voraussetzen.

Es erweisen nun aber sowohl die umgeworfenen Mauern, die aufgerissenen Spalten im Boden, als auch die einseitige Elongation der Erschütterung auf eine Linie, die keineswegs radial zur Inselmitte, also von Norden nach Süden, sondern von Osten nach Westen gerichtet ist.

So ist denn die Voraussetzung, daß vulkanische Auflösungen unterhalb des Epomeo die direkte Schuld an der Katastrophe seien, keineswegs begründet, mancherlei scheint im Gegenteile geradezu dagegen zu sprechen.

Soll aber eine andre Ursache auf Ischia zu finden sein? Die Antwort scheint unschwer sich zu bieten.

Der Boden der Insel besteht außer aus festen Lavabänken noch aus mächtigen Ablagerungen sub-mariner gebildeter Tuffe mit eingeschalteten, zum Teil sehr starken Schichten von thonigem Mergel, den man hier, wie auch in Sizilien, Creta nennt. Mehrere hundert Fuß tief unter der Oberfläche wird der Thon, die Creta, in ausgedehnten Gruben gewonnen. Da

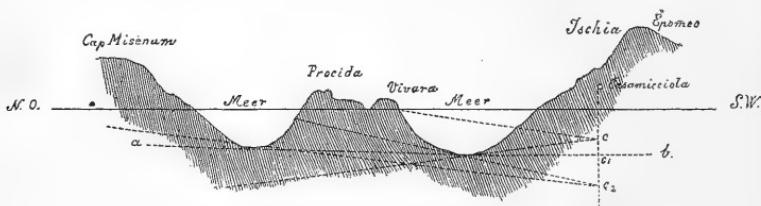


Fig. 2. Profil von Ischia über Procida nach Capo Misenum.

zu identifizieren. Wir müssen für den letztern nach unsern bisherigen Kenntnissen doch wohl eine tiefere Lage voraussetzen.

Wenn aber das Erdbeben von Casamicciola wegen der nahen Nachbarschaft mit vulkanischen Eruptionspunkten nun doch als ein vulkanisches angesehen werden soll, so müßten wir dann jedenfalls die materia peccans als der Epidermis ganz nahe gelegen annehmen; es müßte die Auflösung also z. B. von einer verhältnismäßig hohen Stelle im vulkanischen Zentral-schlote ausgegangen sein. Bei so heftiger Erregung aus so geringer Tiefe bleibt es dann immerhin fast unverständlich, daß die vulkanische Kraft sich nicht an irgend einer Stelle wirklich Durchbruch verschafft haben sollte und daß sie in allmählich sich abschwächender Erregung endlich sogar zur Ruhe kam, ehe die materia peccans entfernt war.

Auch darf man nach analogen Vorgängen, z. B. auf den Flanken des Aetna, voraussehen, daß, wenn z. B. explosive Sprengungen im Schlothe, oder das Aufreißen einer Spalte im Innern des Vulkankegels das Erdbeben verursacht hätten, dann die Achse der Bewegung auf eben diese Stelle, also auf das Zentrum der Insel, den Epomeo, verweisen würde. Denn daß dieser als das eigentliche Zentrum aller seitlichen Ausbrüche gelten muß, das kann als feststehend angenommen werden.

diese nachtieräre Bildung bis zu 1400 Fuß am Epomeo hinaufreicht, so sind also alle Veränderungen und die ganze Hebung der Insel erst nach dieser Zeit erfolgt.*.) In noch größerer Tiefe läßt sich die mächtigere Entwicklung dieser marinen Ablagerungen mit größter Wahrscheinlichkeit voraussehen.

Nichts eignet sich aber besser, um plötzliche Dislokationen einzelner Teile zu veranlassen, als solche Thone. Vom Wasser durchfeuchtet, drücken sich dieselben leicht zusammen oder quetschen sich seitlich aus und bilden dabei treffliche, natürliche Gleitflächen. Außerdem aber wird ihr Gehalt an Karbonaten auch durch Auflösung fortgeführt und sie fallen schnell der Verwitterung anheim. Die Kalksteine des nahen Capri mit ihren großartigsten Felsformen und höhlenreichen Wänden bieten uns dafür deutliche Belege.

Solche Bildungen dürfen wir als die Basis von Ischia voraussehen. Auch die Bimssteinablagerungen unterliegen leicht tiefgehender Verwitterung.

Wie viele Quellen und von diesen gespeiste Bäche, durch ihre hohen Temperaturen größtenteils von ganz besonders auflösender Kraft, arbeiten aber auf Ischia und in seinen Tiefen an dieser Zersetzung und Zerstörung der Schichten! Fast 20 heiße Quellen treten

*.) C. W. C. Fuchs, Die Insel Ischia. Beschreibungs-Mitteilungen 1872. S. 199-ff.

an verschiedenen Stellen der Insel zu Tage, alle mehr oder weniger reichlich beladen mit aufgelösten Salzen. Die Quelle von S. Refituta enthält in 100 Kubikzoll Wasser sogar 27,7 Gramm fester Bestandteile. Wenn also in einer Stunde nur 100 Kubikmeter Wasser aus dieser Quelle austreten würden, würden sie stündlich 77 Kilos aufgelöster Bestandteile aus der Tiefe emporbringen; zehntaufend Kubikmeter Wasser also schon die ansehnliche Menge von 7700 Kilos oder $38\frac{1}{2}$ Zentner! Das aber ist die Arbeit weniger Tage. Unter den gelösten Salzen ist nächst dem Chlorverbindungen aber Karbonat von Kalk am meisten in den Quellen enthalten.

Sie müssen also Höhlungen im Unterbau der Insel sich bilden, deren Zusammenbruch die Ursache von Erschütterungen werden kann.

Ebensowohl können allerdings auch Rutschungen und Verschiebungen im Schichtenbau durch die teilweise Auflösung von Schichten angebahnt und herbeigeführt werden, wie solche weit verbreitet als die Neuherungen

der gebirgsbildenden Bewegungen in der Erdkruste erscheinen. Spalten von größerer oder geringerer Erstreckung bezeichnen dann die Ebenen, längs welcher die Dislokierung erfolgte.

Wenn die geringe Tiefe der Erregungsstelle und die perfusen Wirkungen der Zerstörung für die Katastrophe von Cefamucciola fast ein Dislokationsbeben der ersten Art, ein Einfallsschlag wahrscheinlich machen, so läßt die einseitige Elongation des Erschütterungsgebietes eher ein Erdbeben der zweiten Art, ein Spaltenbeben vermuten.

Ob man der einen oder andern dieser beiden, wesentlich auf Dislokationen in nicht allzu großer Tiefe basierten Ursachen den Vorzug geben sollte, dafür dürfte eine Entscheidung nur schwierig zu begründen sein. Der vulkanischen Kraft aber darf man in diesem Falle nicht die Schuld geben. Da sie aber so nahe gelegen in anderer Art so oft auf Ischia sich geäußert hat, erscheint das Beispiel von Cefamucciola für die Erdbebenfrage ganz besonders lehrreich.

Die künstliche Eisbahn

auf der Frankfurter Patent- und Musterschauausstellung.

Von

Oberlehrer Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Es war ein eigentümlicher Kampf gegen die Naturhitze, welche in diesem Jahre zeitweilig auf 35° C. stieg, eine künstliche Eisbahn von beträchtlicher Größe herzustellen. Viel Mühe und Zeit hat es freilich auch gekostet; wiederholt wurde die Eröffnung angekündigt und immer wieder abgefragt, bis endlich am 7. August Abends 8 Uhr die Halle, über deren Portal zwei mächtige Eisbären thronten, sich öffnete und die schon lange harrenden Schlittschuhläufe aufnahm. Sofort entwickelte sich denn auch ein lebhaftes Treiben, welches sich täglich erneuerte und bis zum Schlusse der Ausstellung anhielt. Eine angenehme Kühle von 18° C., kühl in Vergleich zu der äußeren Hitze, machte die Halle auch für Nichtschlittschuhläufe zu einem gefuchten Aufenthaltsort, der abends, durch die brillante elektrische Beleuchtung, noch besonders an Reiz gewann.

Die künstliche Eisbahn oder eigentlich die natürliche, wie sie offiziell heißt — man kann wirklich über die Benennung in Verlegenheit kommen — ist über dem Asphaltboden des Skating-Rinks des Palmengartens, der unmittelbar an den Ausstellungspark stößt, angelegt. Die Bahn ist 38 m lang und $18\frac{1}{2}$ m breit, hat also eine Fläche von 513 qm.

Die „Kälteerzeugungsmaschine“, welche zur Herstellung des Eises diente, ist von Professor Linde in München erfunden und von der Maschinenfabrik Augs-

burg ausgestellt und in Betrieb gesetzt worden. Das Prinzip ist eigentlich schon älter, die Konstruktion aber, welche Linde seiner Maschine gegeben, bietet namentlich durch die geschickte Dichtung der Hähne, Ventile und Stopfbüchsen mittelst Glycerin große Vorteile dar, indem dadurch der Verbrauch an Ammoniak, welches zur Kälteerzeugung dient, wesentlich herabgemindert wird.

Wenn irgend eine flüchtige Flüssigkeit, z. B. Äther oder Ammoniak, durch Verminderung des auf ihr lastenden Druckes zu raschem Verdunsten gebracht wird, so entsteht eine beträchtliche Kälte. Schon 1856 wurde von Harrison die Verdunstungskälte des Äthers und 1860 von Carré die des flüssigen Ammoniaks zur Eiszerzeugung benutzt. Ammoniak ist vorteilhafter als Äther, da er nicht bloß billiger ist, sondern auch bei demselben Druck eine weitaus größere Kälte erzeugt. Jedem bestimmten Druck entspricht bekanntlich eine bestimmte Siedetemperatur; für Äther gilt:

Druck	0,09	0,24	0,6	1,2	5 Atm sph.
-------	------	------	-----	-----	------------

Temperatur:	-20	0	+20	40	90° C.
-------------	-----	---	-----	----	--------

und für Ammoniak:

Druck:	0,7	1,16	1,84	4,4	15,5 Atm sph.
--------	-----	------	------	-----	---------------

Temper.:	-40	-30	-20	0	40° C.
----------	-----	-----	-----	---	--------

Bei gleichem Druck siebt also Ammoniak bei viel niedrigerer Temperatur als Äther.

Die Lindesche Eismaschine (Fig. 1) besteht aus zwei Zylindern, in welchen sich in einem Stück

geschweißte schmiedeeiserne Rohrspiralen befinden, und aus einer doppelten Saug- und Druckpumpe, von denen hier nur die eine sichtbar ist. Der eine Cylinder A, oder eigentlich die eine Rohrspirale heißt Refrigerator und die andere B Kondensator; beide stehen durch eine Röhre, in welcher sich ein Ventil befindet, untereinander und außerdem durch je eine andere Röhre mit der Pumpe in Verbindung, welche letztere durch eine Dampfmaschine in Gang gesetzt wird.

Beim Anfang des Prozesses wird zunächst künstlicher Salmiakgeist (in Wasser gelöstes Ammoniakgas) erhitzt und die Ammoniakdämpfe in den Refrigerator

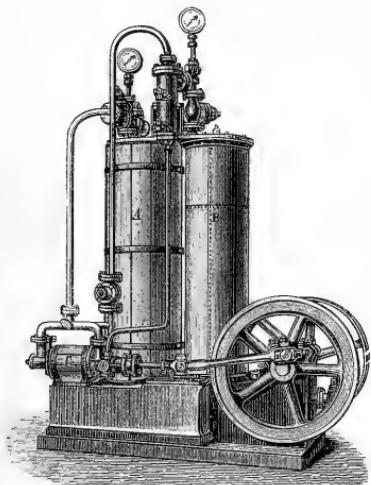


Fig. 1.

geleitet. Dann wird der Destillationsapparat, der überhaupt nur nach längeren Zwischenräumen, um den unvermeidlichen Verlust an Ammoniak zu ersparen, in Benutzung kommt, abgeteilt und nunmehr die Doppelpumpe durch die Dampfmaschine in Gang gebracht. Die eine zieht die Ammoniakdämpfe aus dem Refrigerator und die andere preßt sie unter hohem Druck in den Kondensator, wo ihnen durch Kühlwasser die bei der Verdichtung zu einer Flüssigkeit entstehende Wärme entzogen wird. Das flüssige Ammoniak geht nun durch das Ventil in der Verbindungsrohre nach dem Refrigerator zurück, wo es unter geringerem Druck zu raschem Verdunsten gelangt und eine beträchtliche Kälte erzeugt. Die entstehenden Ammoniakdämpfe werden durch die eine Pumpe abermals aus dem Refrigerator gezogen und durch die andere in den Kondensator gepreßt u. s. w. Der Druck im Refrigerator beträgt $1\frac{1}{2}$ bis 2, der im Kondensator 7 bis 10 Atmosphären. In dem Cylinder, welcher das Kondensatorrohrsystem umgibt, befindet sich das Kühlwasser, welches immermährend erneuert wird, und in dem andern Cylinder eine

schwerfrierende Flüssigkeit, z. B. eine Kochsalzlösung. Soll bloß die Luft in einem Raume abgeführt werden, so kann das kalte Rohrsystem (der Refrigerator) in geeigneter Weise in den Raum eingelegt werden.

Bei der Herstellung der Eisbahn wurde das durch den Refrigerator abgeführte Salzwasser durch Röhren nach dem Skating-Rink geführt; soweit die Röhren über der Erde waren, zeigten sie sich zur lebhaften Überraschung des Besuchers mit einer dicken Eiskruste überzogen.

Über der Asphaltdecke des Skating-Rinks war ein Rohrnetz von 5 km Länge horizontal gelegt, welches aus 140 Stück schmiedeeisernen Röhren, jede 38 m lang und 3 cm im Lichten weit, bestand; jede Lage war von der andern 10 cm entfernt. In das auf Querholzern liegende Rohrnetz wurde an einem

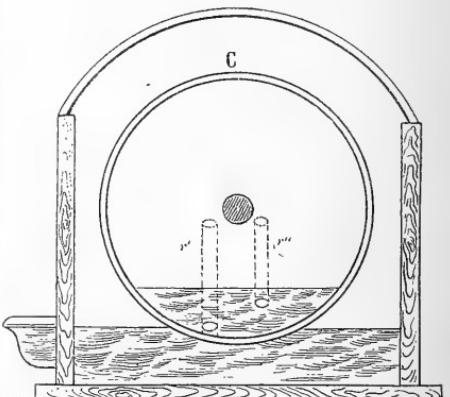


Fig. 2.

Ende die Salzlösung ein und aus dem andern durch eine Pumpe wieder nach dem Refrigerator zurückgeführt. Beim Eintritt hatte die Salzlösung eine Temperatur von $6-8^\circ$ und beim Austritt 5° unter Null.

Der Asphaltboden war bis zu einer Höhe von 17 cm mit Wasser begossen worden, so daß der Wasserspiegel 1 cm hoch über den Röhren stand. Nachdem die Kochsalzlösung zehn Tage lang (Tag und Nacht) durch das Rohrnetz geführt worden, begann endlich die Eisbildung an der Eintrittsstelle der Kühlflüssigkeit; betrug doch die Wassermasse 200 Hektoliter! Nun setzte sich aber auch die Eisbildung rasch fort und als die Eisdecke eine Stärke von 12 cm erlangt hatte, wurde das untere Wasser (von 5 cm Höhe) abgelassen. Das Eis lag also hohl und erlangte dadurch eine gewisse Elastizität. Zugleich bildete die unter ihm befindliche Luft eine vor treffliche Isolierschicht gegen die Erdwärmе.

Selbstverständlich mußte zur Konser vierung der Eisdecke die Salzlösung ununterbrochen in den Röhren zirkulieren; auch mußte, nach Entfernung des durch

das Schlittschuhlaufen abgeschabten Eises, zeitweilig frisches Wasser aufgegossen werden. Wenn die Bahn wieder überfroren war, wurde sie mit Matten belegt, um den erwärmenden Einfluß der Luft möglichst un- schädlich zu machen.

Die erste Eisbahn ist im Jahre 1876 in London hergestellt worden; sie war aber bei weitem kleiner als die Frankfurter.

Die Lindesche Maschine kann auch zur fabrikmäßigen Darstellung von Blöckeis und zwar auf verschiedene Art benutzt werden. Die eine besteht darin, daß in den oberen Teil der Salzlösung, welche den Refrigerator umgibt, schichtenweise eine Anzahl Gefäße, von denen je neun zu einem „Wagen“ verbunden sind, eingehängt werden. Ein Wagen nach dem andern wird, wenn das Wasser in demselben gefroren ist, oben herausgenommen, während unten ein anderer eingeschoben wird.

Eine andere Art der Blöckeiserzeugung besteht darin, daß die kalte Salzlösung des Refrigerators in den unteren Teil eines Cylinders C (Fig. 2) geleitet wird; durch das Rohr r' tritt die Salzlösung ein und durch das Rohr r" wird sie wieder nach dem Refrigerator (mittels einer Pumpe) zurückgeführt. Der Cylinder taucht mit seinem unteren Teil in Wasser und wird in langsame Rotation versetzt. Dabei bedekt er sich außen mit einer immer dicker werdenden Eisschicht, welche zeitweilig abgenommen wird. Zu dem Zweck wird die Salzlösung aus dem Cylinder ganz ausgepumpt und dafür warmes Wasser eingefüllt, während man gleichzeitig das Wasser in dem unteren Behälter abläßt. Das Eis wird durch das warme Wasser von dem Cylinder abgelöst und kann durch Thüren, welche in dem den Cylinder umgebenden Gehäuse angebracht sind, herausgenommen werden.

Spuren der subalpinen und subarktischen Flora im Thüringer Walde.

Von

Prof. Dr. Ernst Hallier in Jena.

In der Herbst-Wanderversammlung des Thüringisch-Sächsischen Vereins für Erdkunde, welche am 2. Oktober d. J. in Jena stattfand, entwickelte Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. E. E. Schmid in einem sehr klaren Vortrag die neueren Ansichten über Entstehung und Veränderung der Gebirge, insbesondere über Niveauveränderungen infolge von Faltenbildungen und Abwachlungen, namentlich mit Rücksicht auf die Hypothesen, welche einige neuere Geologen bezüglich angeblicher Gletscherbildungen im Thüringer Walde aufgestellt haben. Das Resultat seiner an Ort und Stelle, d. h. an den bedeutendsten Erhebungen des Gebirges, namentlich am Beerberg und Schneekopf angestellten Untersuchungen war ein durchaus negatives, dagegen gehend, daß die zu jener Hypothese herangezogenen Thatfachen, so z. B. das Vorhandensein größerer Gletschiebe, ebenso gut ganz andere Erklärungsgründe zulassen würden; ja der Vortragende ging so weit, die ganze Gletschertheorie in das Bereich geologischer Träumereien zu verweisen.

Natürlich wollte derselbe damit nicht die Möglichkeit des Vorhandenseins von Gletschern in früheren Erdepochen in Abrede stellen, vielmehr nur die für diese Ansicht ins Feld geführten Thatfachen als nicht beweiskräftig verwerfen. Betonte doch der Vortragende selbst, daß mächtige Niveauveränderungen notwendig müßten stattgefunden haben und noch beständig stattfinden. Abgesehen von den säkularen Bewegungen der Erddecke,

tarierte der Vortragende allein den Verlust der Schichten der Trias durch Erosion auf 1000 Fuß Mächtigkeit und zwar, wie er ausdrücklich hervorhob, nach einer sehr niedrigen Schätzung. Freilich läßt sich schwer bestimmen, wann, d. h. in welcher geologischen Epoche die Abwachlungen stattgefunden haben.

Auf alle Fälle würden aber diese Abwachlungen weitesten nicht ausreichen, um während der letzten Erdepochen seit der Miocänezzeit, und in früheren Epochen ganz überhaupt von Gletscherbildungen nicht wohl die Rede sein, die Annahme solcher Bildungen zu rechtfertigen.

Kleinere Eismassen freilich halten sich an mehreren Stellen des Thüringer Waldes während kalter Sommer bis in den künftigen Winter hinein, teils an der Oberfläche, wie z. B. in einer Schlucht in der Nähe von Oberhof, teils in Höhlen. Der merkwürdigste Fall der letzteren Art ist mir in diesem Sommer bekannt geworden. Auf dem sogenannten Eisberg oberhalb des Dorfes Unter-Wirbach, etwa zwei Stunden von der Eisenbahnstation Schwarza entfernt, befindet sich in einer Meeresserhebung von nur etwa 2000 Fuß ein seit mindestens sechs Jahren verlassenes Eisenbergwerk, dessen Schächte, um Unglücksfällen vorzubeugen, verschüttet worden sind, dessen Stollenystem aber zum großen Teil noch zugänglich ist. Ein Forstbeamter hatte die Freundlichkeit, mir den verschlossenen Hauptstollen zu öffnen und zu meinem größten Erstaunen fand ich nicht nur in dem Hauptgang in ver-

hälfteismäßig geringer Tiefe unter der Erdoberfläche, sondern auch in verschiedenen Nebenkästen gröbere Eismassen, teils die Käste ausfüllend, teils die Wände bedecken, teils in großen Stalaktiten von der Decke herabhängend. Das durchdringende atmosphärische Wasser gefriert in diesen Gängen und zwar in so großen Maßen, daß vor einigen Jahren, als in den umliegenden Ortschaften Mangel an Eis eingetreten war, drei mit je drei Ochsen bespannte Fuhren dieses Höhlen- eises ins Thal abgeführt werden konnten.

Solche Thatfachen regen allerdings an zum Nachdenken über die Frage, ob nicht während der jüngsten Erdöpochen auf den Höhen des Thüringer Waldes, wenn nicht ein alpinus, so doch ein subalpinus Klima geherrscht haben könne. Ausdrücklich muß ich noch bemerkern, daß ich den Eisenberg im August dieses Jahres besucht habe, also nach dem durch seine abnormale hohe Temperatur ausgezeichneten Juli 1881.

Näher noch scheint diese Frage den Botaniker interessieren zu müssen als den Geologen; denn das Vorhandensein einer nicht ganz unbedeutenden Zahl subalpiner und subarktischer Pflanzen auf den höheren deutschen Gebirgen muß allerdings auffallen. Indessen liegt in dem isolierten Vorkommen subalpiner Pflanzen auf den Gebirgskuppen und in Gebirgstälern doch noch keineswegs ein zwingender Grund zu der Annahme einstiger bedeutender Erhebung der Gebirge, vielmehr ist die größte Vorsicht bei der Beurteilung derartiger Thatfachen von nötig. Zwei Annahmen sind hier möglich und beide sind mindestens gleichberechtigt.

Etweder sind die subalpin-subarktischen Gewächse der mitteldeutschen Gebirge Überreste einer früheren Alpenflora, oder sie sind Folge späterer Verschleppungen durch Wandervögel und haben sich nur daher an bestimmten Lokalitäten angesiedelt können, weil sie hier Bedingungen fanden, welche denen in ihrer Heimat sehr nahe kommen.

Wie nahe diese Annahme liegt, dafür sprechen lebhaft die künstlichen Ansiedlungen subalpiner Pflanzen durch Menschenhand im Thüringer Walde, ja selbst außerhalb des eigentlichen Gebirges.

Wer auf dem Inselsberg den Zwergkiefernbestand des Krummholzes oder Knieholzes; *Pinus mughus Scopoli* gesehen hat, wird denselben sicherlich für wild halten. Das dichte Gebüsch erhebt sich kaum bis zu einem Meter über die Erdoberfläche, in einer Meereshöhe von 1000 Metern ganz denselben Eindruck hervorruhend, den man im Alpengebiet in einer Meereshöhe von 5000—6000 Fuß erhält. Freilich kommt Aehnliches sogar in den Alpen selbst vor.

In seiner vorzüglichsten Schrift über die Kultur der Alpenpflanzen*) sagt Kerner: „Am Würmsee in Bayern finden sich in der Höhe von 1900 Fuß *Gentiana lutea* und *Lonicera alpigena* und am Ufer des 2930 Fuß über dem Meere gelegenen Achensees in Nordtirol glaubt man sich stellenweise geradezu in

die Knieholzregion versetzt. Dichte Gehölze von *Pinus mughus* und *Betula pubescens* umfassen dessen Ufer, und an den Halden, Gesimmen und Felswänden, die dort aus dem blauen Wasserspiegel aufragen, beobachtete ich neben dem Buschwerk des *Rhododendron Chamaecistus* und *hirsutum*, *Sorbus Chamaemespilus*, *Daphne striata* und *Aretostaphylos officinalis*, als besonders hervorzuhebende Arten: *Bartsia alpina*, *Aster alpinus*, *Arabis pumila*, *Saxifraga caesia*, *Alchemilla alpina*, *Globularia nudicaulis*, *Rhamnus pumila*, *Salix retusa*, *Soldanella alpina*, *Pinguicula alpina*, *Sedum atratum*, *Pedicularis foliosa* und *Jacquinia*, *Carex ferruginea* und *firma*, durchwegs Pflanzen, die sonst wohl nicht unter 4 bis 5000 Fuß Seehöhe angetroffen werden.“

Steigt man nun vom Inselsberg nach Eisenach herab, so findet man dort auf den Felsrücken und Felsenplateaus des Rothliegenden das Krummholz in Gestalt bogig aufsteigender Stämme von 2—3 Metern Höhe, ja in den Felsenthälern in der Umgebung der Wartburg erreicht der Baum sogar eine Stammhöhe von 4—6 Metern und auf den Bergabhängen bei Jena schließt das Krummholz schmälergerade empor und bildet weit schöner Bäume als die gemeine Kiefer, welcher der Kalkboden weniger zusagt. Gewiß aber ist das Krummholz nicht nur bei Jena, sondern auch im Thüringer Walde überall angepflanzt und nirgends ursprünglich.

Die Grauerle: *Alnus incana* DC. gedeiht im Marienthal bei Eisenach, am Inselsberg und ebenso bei Jena an den Bergabhängen und im Saalthal so gut wie in den Alpentälern. Auf dem Inselsberg ist sie wahrscheinlich wild, da sie von Albrecht von Haller*) schon im Jahr 1745 erwähnt wird. *Viola biflora* L., das niedliche gelbe Weilchen der Alpen, ist vor vielen Jahren auf den Felsen der Drachenschlucht im Annenthal angepflanzt worden und gedeiht hier sowie in der Landgrafen Schlucht, wohin sie erst im letzten Jahrzehnt gebracht wurde, so vorzüglich, daß sogar gewiegte Floristen dem Früttum anheimgefallen sind, sie für ursprünglich zu halten.**) Leider wird ihr sehr nachgestellt, doch ist sie immerhin noch reichlich vorhanden.

Mit weit geringerer Berechtigung könnte man das Gedeihen der Sodenblume, *Epimedium alpinum* L., am Mädelstein unweit der Wartburg anführen, denn diese Pflanze gedeiht ohne allzugroße Rücksichtnahme auf ihre natürlichen Vegetationsbedingungen in jedem Blumengarten.

Noch weniger kann das merkwürdige Vorkommen der österreichischen oder burgundischen Eiche, *Quercus pubescens* L., auf dem Kunishberg unweit Jena als klimatologischer Fingerzeig aufgefaßt werden, denn dieser Baum gehört dem südlichen Alpengebiet, ja der südeuropäischen Gebirgsflora an. Wie der Baum

*) A. Kerner, Die Kultur der Alpenpflanzen. Innsbruck 1864. S. 36.

**) Albert, Halleri Flora Jenensis Henrici Bernhardi Ruppii. Jenae 1745. S. 333. Rupp selbst erwähnt sie nicht.

***) Vgl. Botanische Zeitung 1878, Spalte 748.

auf die Felsabhänge des Kuniberges kommt, ist schwer zu sagen; seine Ursprünglichkeit an dieser Stelle aber wohl sehr zu bezweifeln.

Wir wollen nur im folgenden einfach die That-sachen für sich reden lassen, deren Erklärung einer späteren Forschung überlassend, also ohne Vorurteil für die eine oder die andere Hypothese.*)

Griebach,**) unfer größter Pflanzengeograph, hält es durchaus für möglich, die Ähnlichkeit der arktischen mit der alpinen Flora durch Migration zu erklären, wenn er sagt: „Der Austausch der Pflanzen zwischen Orten, die weit voneinander entfernt liegen, wie die Alpen von Norwegen, oder gar von Lappland und Spitzbergen, hat vielen Naturforschern nie recht einleuchten wollen. Ich teile diese Bedenken nicht,

den Seen der Alpen und des Nordens, so z. B. am Zellersee und Mondsee im Salzburgischen,**) am Genfersee, am Muttensee und am Rhoneufer in der Schweiz,***) in Tirol am Haidersee im Binschgau, am Wolfsgruber See bei Ritten,***) dann in Skandinavien, Schottland, England, Belgien, sowie hier und da im nördlichen Deutschland. In ganz Mittel-deutschland und im größten Teil von Süddeutschland war das Pflänzchen aber gänzlich unbekannt. Eine der südlichsten Stellen seines Vorkommens mit Aus-nahme des Alpengebiets ist das Elbufer bei Pirna. Meine Überraschung war daher keine geringe, als ich dasselbe im Sommer 1877 am Fuße des Dohlensteins bei Kahla, drei Stunden oberhalb Jena, auffand, und zwar in großer Menge.



Ranunculus reptans L. aus dem Saalhof.

da Wanberungen des Samens durch die Luft, durch den Wind oder durch Zugvögel vermittelt, über die Zwischenländer, deren Klima nicht geeignet ist, recht wohl möglich erscheinen. Auch vermehren sich die Beobachtungen feimfähiger Samenkörner im Kropf oder zwischen den Federn der Vögel, je mehr man darauf zu achtet anfängt.“

Ich selbst wurde zu Untersuchungen über das Vorkommen alpiner oder arktischer Pflanzenformen im Thüringer Wald zuerst angeregt durch meine Entdeckung des kleinen Seeranunkels, *Ranunculus reptans* L., auf dem Strandgeschiebe der Saale bei Saalfeld und weiter abwärts bis zum Dohlenstein bei Kahla. Dieses kleine zierliche Gewächs findet sich an

Später fand ich sie nicht minder reichlich im Ufer-gelände der Saale bei Saalfeld sowie bei dem Dorfe Remschütz an beiden Ufern.†) Das Pflänzchen ist von allen andern Arten der Gattung leicht zu unterscheiden durch die zierlichen bogenförmigen Ausläufer und die sehr kleinen einzelnen Blüten. Herr Professor Hausknecht, dem ich sie zeigte, anerkantete sie sogleich für den echten *Ranunculus reptans* L. und als für verschieden von der kriechenden Form von

*) Dr. A. Sauter, Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthums Salzburg. Salzburg 1879.

**) Vgl. G. D. Koch, Synopsis Florae Germaniae et Helvetiae. Ed. tertia, Pars prima. Lips. 1857. p. 13.

***) J. v. Häusmann, Flora von Tirol. Band I. Innsbruck 1851. S. 18. Häusmann trennt die Pflanze nicht von der kriechenden Form von *R. Flammula* L.

†) Vgl. E. Hallier, Flora der Wartburg und der Umgegend von Eisenach. Jena 1872. S. 7.

*) Über die sätzlichen Bewegungen des Erdbodens findet man eine ziemlich ausführliche Darstellung in meiner Schrift: Ausflüge in die Natur. Berlin 1876.

**) A. Griebach, Die Vegetation der Erde. Leipzig 1872. Bd. I, S. 169.

Ranunculus Flammula L. Da manche Botaniker diese Pflanze gleichwohl für eine Form des *R. Flammula* L. ausgegeben haben, so kultivierte ich beide Spezies nebeneinander im Zimmer in verschiedenen Töpfen unter genau gleichen Bedingungen. Beide Arten haben nun fünf Jahre lang ihre Eigenschaften ganz unverändert beibehalten und es kann von einem Übergang aus der einen Form in die andere gar keine Rede sein. *Ranunculus reptans* hat auch ganz andern Standort als *R. Flammula*, denn sie findet sich nur zwischen Ufergrößl an ruhigen überfluteten oder sehr nassen Stellen.

Ich habe nun den Thüringer Wald an seinen östlichen Abdachungen nach allen Richtungen durchstreift, aber keine Spur von der Pflanze dort aufzufinden können. Möglich indessen, daß sie noch weiter aufwärts an der Saale vorkommt. Zwischen Saalfeld und Eichicht habe ich sie allerdings nicht finden können.

Eine zweite subalpin-subarktische Pflanze ist der sturmblättrige Ranunzel: *Ranunculus aconitifolius* L. Er findet sich in den Alpen und Voralpen durch die ganze Alpenkette verbreitet in einer Seehöhe von etwa 1000—1600 Meter, aber in der breitblättrigen Form, *platanifolius*, auch in die Alpentäler bis 650 Meter herabsteigend. Im übrigen zieht er sich von den Alpen sowohl westlich als östlich in die deutschen Gebirge hinein, durch Oberfranken, Böhmen, Schlesien, Sachsen, Thüringen, den Harz, ebenso durch die Vogesen und den Schwarzwald bis nach Hessen, dem südlichen Westfalen und der Rheinprovinz. Wieder begegnen wir ihm in Norwegen, im nördlichen Schweden. In den deutschen Gebirgen findet sich überall nur die Varietät *platanifolius*. In Thüringen findet er sich nur im eigentlichen Gebirge, so besonders am Jünselsberg, am Marktberg bei Eisenach, bei Gehlberg, am Friedberg bei Suhl und im oberen Saalgebiet.

Aus der Familie der Kreuzblütler gehört die Zahnwurz, *Dentaria bulbifera* L., hierher. Sie findet sich in der östlichen Schweiz und längs der Alpenkette sporadisch verbreitet bis Österreich und Salzburg, dann durch Böhmen, Schlesien, Sachsen, die Oberlausitz, im Rheingebiet, namentlich am Niederrhein bis zu den Niederlanden, in den Moselgebirgen, in Schwaben, Bayern, Thüringen, im Harz, ja selbst in Pommern und Holstein; dann tritt sie in Skandinavien und England wieder auf, aber nicht in Lappland. Halb und halb kann man auch die Meisterwurz, *Imperatoria ostruthium* L., und die weiße Perlmutter, *Petasites albus* L., hierher rechnen, obwohl ihre Verbreitung sich über einen großen Teil des deutschen Florengebiets ausdehnt.

Jedebfalls muß hierher die Alpen-Kratzdistel, *Cirsium heterophyllum* Allioni, gezählt werden. Sie bewohnt Wiesen und grajige Felsabhänge der ganzen Alpenkette, besonders in den Granitalpen von 1300 bis 2000 Meter Meereserhebung, sporadisch verbreitet, aber stellenweise häufig, ferner findet sie sich in Oberbaden, Mähren, Böhmen, Schlesien, in der Oberlausitz,

der sächsischen Schweiz, bei Stralsund, Schleswig u. s. w. Im hohen Norden Skandinaviens und Britanniens begegnen wir ihr abermals. Im Thüringer Wald kommt sie z. B. vor bei Neuhaus, Suhl, im oberen Saalgebiet u. a. D.

Unbedingt subarktisch-subalpin ist der schöne Alpen-salat: *Mulgedium alpinum* Less. Er findet sich in der ganzen Alpenkette verbreitet auf Matten, in Thälern und auf Waldböschungen, bis zu einer Höhe von etwa 1500 Metern. Von den Alpen aus dringt er auf den Apenninen nicht weit vor, geht aber im Norden auf die Vogezen, den Schwarzwald, den Jura, die schwäbischen und bairischen Gebirge über, sowie durch Mähren, Böhmen und das Erzgebirge bis Schlesien. Sonst findet er sich zerstreut im Oberharz, auf dem Vogelsberg in Hessen, auf der Rhön und im Thüringer Wald, wo er bei Ludwigsstadt, Neuhaus, Suhl, Schmiedefeld, Vesra, an den Schuttwänden und am Jünselsberg auftritt.

Dann begegnen wir ihm wieder in Norwegen, Schweden, Lappland, Finnland und Schottland.

In dem kleinen Siebenstern, *Trientalis europaea* L., begegnen mir einer Pflanze, welche mehr subarktisch als alpin genannt werden muß, denn sie findet sich in ganz Skandinavien, Schottland, England, ziemlich verbreitet im nördlichen Deutschland, im mittleren weit seltener und nur auf den Gebirgen. In den Alpen ist sie selten und kommt nur in einer Meereshöhe von etwa 5000 Fuß vor, so z. B. auf der Tatzelwurz im Buntschau in der Nähe der Sennhütte, im Ursener Thal in der Schweiz, ferner in Mähren, Böhmen, Schlesien, im Schwarzwald, im Fichtelgebirge, im Harz u. s. w. Im Thüringer Wald und im Thüringer Becken, besonders im Saalgebiet, ist sie weit verbreitet.

Am dünnen Hof unweit Eisenach, in sehr mägiger Meereserhebung, findet sich das im Salzburgischen sogenannte Rößblümli, *Primula farinosa* L., freilich nur noch in geringen Überresten, aber unter Lokalverhältnissen, welche denjenigen in den Alpen genau gleichen. An Ansplanzung ist gar nicht zu denken; vielmehr ist die Pflanze hier zweifellos wild.

In den Alpen findet sie sich überall durch die ganze Kette in einer Erhebung von 1200—2000 Metern und stellenweise noch höher hinaufgehend. Von den Alpen aus zieht sie sich durch Oberschwaben, Bayern bis Österreich, kommt noch vereinzelt bei Schweinfurt, Würzburg, Ansbach vor; aber in Mitteldeutschland ist der Thüringer Fundort der einzige. Die Pflanze ist aber zugleich durchaus subarktisch, denn sie tritt wieder auf in den Mooren von Mecklenburg, Pommern, der Uckermark, Preußen und zieht sich durch die Ostseeprovinzen nordwärts über Peterburg nach Finnland und durch Skandinavien nach Lappland.

Auch die Raufußbeere, *Empetrum nigrum* L., ist echt subarktisch-subalpin; denn auch sie findet sich in der ganzen Alpenkette verbreitet und zwar in einer fast alpinen Meereserhebung von 5000—7000 Fuß, ebenso im hohen Norden Europas durch Skandinavien

vien, Britanniens und Russland. Von den Alpen zieht sie sich durch die Vogesen, durch Schwaben und Südbayern, zieht sich weiter nördlich vereinzelt auf die Gebirge zurück: Sudeten, Glazier, Erzgebirge, Rhön, Thüringer Wald, Brocken, und tritt vom Niederrhein bis nach Preußen in den Mooren auf, an das nordische Verbreitungsgebiet sich anschließend. Im Thüringer Wald kommt sie nur in einer Erhebung von 1000 Metern auf dem Schneekopf und Beerberg vor.

Dagegen ist die Feuerlilie, nach welcher das Lilienthal an der Wartburg seinen Namen trägt, mehr subalpin als subarktisch zu nennen, denn sie erreicht nur das südliche Norwegen. Auch in den Alpen findet sie sich nur in mägiger Bodenerhebung von etwa 900—1500 Metern, ist überhaupt nur sporadisch verbreitet, so z. B. auf Kalkabhängen um Salzburg, stellenweise durch Tirol und die Schweizer Alpen, dann in Oberbaden, Württemberg, Oberbayern, Böhmen, Sachsen, Schlesien, Thüringen und den Harz. Im Thüringer Wald ist sie im Lilienthal fast ausgerottet, findet sich aber noch am Stuhzhaus bei Ilmenau, am Burgberg bei Waltershausen, am Inselsberg, an der Schütte, sogar am Steiger bei Erfurt und an einigen Stellen weiter nordwärts, wie z. B. bei Frankenhäusen und an der Jechaburg. Weiter südlich tritt sie noch in den Apenninen und Pyrenäen wie in Kroatien auf.

Einer echt subalpin-subarktischen Pflanze begegnen wir aber in dem Alpen-Rispengras: *Poa alpina* L. Sie ist fast alpin-arktisch, denn sie steigt in den Alpen von 1000 bis zu 2500 Metern empor, ist gemein durch die ganze Alpenkette, ja eines der gemeinsten aller Alpengräser und reicht, durch eine weite Kluft vom alpinen Vorkommen getrennt, in Skandinavien und Britanniens bis in den höchsten Norden hinauf und findet sich noch im Samojedenlande. Ihr sporadisches Vorkommen ist auf die Rheinfläche und die Rheinischen Gebirge von Oberbaden bis Bingen und Sponheim, Mähren, Unterösterreich, Oberschwaben, den Jura, die Hochvogesen und den Kessel des mährischen Gefändes, sowie die Gegend zwischen Halle und dem östlichen Harz beschränkt. In Thüringen findet sie sich fast nur im oberen Saalgebiet, z. B. bei Obernitz oberhalb Saalfeld und weiter aufwärts. Im Süden kommt sie noch auf den Pyrenäen und in Italien vor. Somit hätten wir im Thüringer Waldgebiet 10 phanerogamische Pflanzen aus der subarktisch-subalpinen Flora zu verzeichnen, nämlich: *Ranunculus reptans* L. und *R. acutifolius* L., *Dentaria bulbifera* L., *Cirsium heterophyllum* Allioni, *Mulgedium alpinum* Less., *Trentalis europaea* L., *Primula farinosa* L., *Empetrum nigrum* L., *Lilium bulbiferum* L. und *Poa alpina* L. Will man noch *Imperatoria ostruthium* L. und *Petasites albus* Gaertner dazu rechnen, so sind es 12 Pflanzen.

Eine etwas größere Zahl von Pflanzen des Thüringer Florengebiets muß als subalpin bezeichnet werden, wogegen man sie nicht als subarktische ansehen kann. Es sind 16—18 Arten.

Vor allen Dingen gehören dahin vier Arten von Enzian, nämlich: *Gentiana lutea* L., *G. acaulis* L., *G. verna* L. und *G. obtusifolia* L.

Der gelbe Enzian fehlt dem ganzen norddeutschen und überhaupt dem ganzen nordeuropäischen Florengebiet. In den Alpen findet er sich auf Tritten und Voralpen in einer Meererhebung von 1500—2500 Metern durch einen großen Teil von Tirol, Vorarlberg, den größten Teil der Schweiz, auf den Apenninen und Pyrenäen, ferner nördlich in den Vogesen, im Schwarzwald, bei Würzburg, auf der Schwäbischen Alb. In Thüringen ist das Vorkommen ein ganz vereinzelter, aber zweifellos wildes, nämlich am Schweinsberg bei Arnstadt, früher auch bei der Eremitage und auf den Gleichen. Früher trat die Pflanze auf dem Schweinsberg so massenhaft auf, daß die Apotheker ganze Wagenladungen der Wurzel wegfahren konnten.

Die schöne großblättrige *Gentiana acaulis* L. ist durch die ganze Alpenkette verbreitet in einer Höhe von 1000—2000 Metern. Sie findet sich auch in den südeuropäischen Hochgebirgen, fehlt aber im ganzen Norden. Das vereinzelte Vorkommen über dem Mühlhof bei Freiburg an der Unstrut dürfte der nördlichste Punkt in Europa sein. Von den Alpen zieht sie sich in die Vogesen, in die schwäbischen und bayrischen Gebirge und mit den Flüssen in die Münchener und Augsburger Ebene hinab.

Gentiana verna L., der niedliche Frühlingsenzian, kommt bei Schleiz auf einer Moorniese vor, ein Fundort, den man mit Ausnahme meiner Ausgabe von Kochs Taschenbuch*) meines Wissens in keiner deutschen Flora angegeben findet, obgleich die Neuhäfische Flora von W. D. Müller**) ihn kennt. Sie findet sich durch die ganze Alpenkette in einer Meererhebung von 1200—2500 Metern, steigt auf die Voralpen sowie auf die Gebirge von Oberbayern, Bayern, Franken, Mähren, Österreich, auf die Sudeten herab und findet sich vereinzelt bei Gießen, Schweinfurt, ja seltsamerweise bei Französisch-Buchholz unweit Berlin. Sonst kommt sie mit Ausnahme von England im Norden gar nicht vor.

Gentiana obtusifolia L. ist auf das mitteleuropäische Alpengebiet beschränkt und geht weder hoch nach Norden hinauf, noch überschreitet sie das mittlere Alpengebiet nach Süden. Sie findet sich sowohl in alpinen als auch in subalpinen Höhen von 1000 bis 2500 Metern. Nördlich von den Alpen kommt sie nur in Baden bei Stockach, in Bayern, Sachsen und Schlesien vor; dann in Thüringen im Falmiggrund und im Heltersbacher Thal zwischen Suhl und Heidersbach, sowie bei Rappelsdorf und am Wilhelmbrunnen. Die übrigen Angaben, König und die Wölmisse bei Jena, sind sehr unsicher.

Die weiße Brunelle, *Prunella alba* L., zieht sich in einer Höhe von 1000—1200 Metern durch Tirol,

*) G. D. J. Koch, Taschenbuch der Deutschen und Schweizer Flora, gänzlich umgearbeitet von E. Hallier. Leipzig 1878. S. 333.

**) W. D. Müller, Flora der Neuhäfischen Länder. Gera und Leipzig 1863. S. 149.

die Schweiz, Bayern, Unterösterreich, das Rhein-, Nahe- und Moselgebiet und anderseits durch Böhmen und Schlesien. Sonst kommt sie ganz vereinzelt vor, bei Schnefenthal und Saalfeld im Thüringer Wald, aber nicht bei Jena, dagegen am Unterharz. Im Norden fehlt sie ganz.

Die Alpen-Sternblume, *Aster alpinus* L., ist durch die ganze Alpenkette verbreitet in einer Höhe von 1600—2000 Metern, steigt aber auch tiefer in die Thäler herab, stellenweise bis 800 Meter. Sie findet sich außerdem auf dem Feldberg in Baden, in Hochbayern, Böhmen, in den Karpathen, den schlesischen Gebirgen (Kessel), an der Bode im Harz und war früher in Thüringen im Saalgebiet oberhalb Saalfeld auf beiden Seiten der Saale häufig. Jetzt ist sie fast ausgerottet. Nördlich vom Harz kommt sie nicht mehr vor; dagegen tritt sie auf den südeuropäischen Hochgebirgen wieder auf.

Aus der selben Familie der Kompositen gehört hierher die Gebirgs-Aschenpflanze: *Cineraria spathulifolia* L. Sie findet sich nicht im Norden, auch nicht in Südeuropa, sondern nur in den mitteleuropäischen Gebirgen; selten in Tirol (Seiseralp, Schleren), häufiger in der Schweiz, dann in der schwäbischen Alb, am Rhein bis Koblenz, am Main bis Würzburg, in Hessen, bei Gießen, bei Steigerthal am Harz u. s. w. In Thüringen ist sie sporadisch verbreitet, auch außerhalb des eigentlichen Gebirges.

Die Wolldistel, *Cirsium eriophorum* Scopoli, kommt in den Alpen in einer Meereshöhe von 800 bis 1500 Metern auf Schlügen, Triften, buchtigen Abhängen vor, durch die ganze Alpenkette und stellenweise durch Österreich, Böhmen, Mähren, Schlesien, ferner im Elsaß, in Württemberg, Franken, im Rhein-, Lahm- und Moselgebiet, in der Rhön, im Harzgebiet u. s. w. Im Thüringer Wald findet sie sich an zahlreichen Orten, auch bei Roppach unweit Jena. Nördlich geht sie bis Britannien, fehlt aber in Skandinavien.

Die schöne Walddistel, *Carduus defloratus* L., fehlt sowohl im Norden als im Süden von Europa; sie gehört recht eigentlich dem Alpengebiet an. Ihr Fehlen im Norden ist sogar historisch geworden, da Linne sich dieselbe von Jena her verschreiben mußte.

Sie findet sich durch das ganze Alpengebiet verbreitet, von den Thälern bis zu alpinen Höhen von mehr als 2000 Metern, ferner in Baden und im Elsaß, im Jura, auf dem Feldberg, auf den württembergischen und bayrischen Gebirgen, im Donauthal, in Mähren und aus Südtirol bis nach Triest und Fiume vordringend. Ihr Vorkommen bei Allendorf in Niedersachsen, bei Heilsberg unweit Rendsburg, bei Arnstadt, am Beronifaberg bei Martinrode, am Hörselberg und kleinen Ettersberg, in der Wölfinssche unweit Jena u. s. w. ist ein sporadisches. Auch im oberen Saalgebiet findet sie sich an verschiedenen Stellen.

Aus der Familie der Doldengewächse haben wir nur die Bärenwurzel zu nennen, deren Name schon auf ihren Ursprung in den Gebirgen hindeutet. Diese Pflanze, *Meum athamanticum* Jacq., findet

sich zwar wieder auf den englischen und schottischen Gebirgen, ist aber durchaus keine nordische Pflanze; dagegen tritt sie in den südeuropäischen Gebirgen auf. Sie durchzieht fast die ganze Alpenkette in einer Meereshöhe von 1000—2000 Metern, dann die österreichischen Gebirge, die Vogesen, den Schwarzwald, die schwäbische Alb, Hochbayern bis auf die Hochebene, die Eifel, die hohe Veen, Böhmen, das Erzgebirge, Schlesien, kommt dann bei Hirschberg in Niederhessen, bei Dresden und selten am Harz vor. Im Thüringer Wald, namentlich im westlichen Teil, ist sie auf den Höhen und Plateaus sehr verbreitet und zieht sich stellenweise tief in die Thäler hinab, so z. B. im Schwarzwald bis zum Chrysopras.

Die Felsenmispel, im Salzburgischen Gamsbeere (Gemjenbeere) genannt, gehört mehr dem südeuropäischen Alpengebiet an und ist durchaus nicht nordisch. Sie findet sich vom Fuß der Alpen bis in die Voralpen zu einer Höhe von etwa 1400 Metern aufwärts auf beiden Seiten der Alpenkette bis zum Littoral, nach Krain, Österreich, im Rheingebiet bis Koblenz, dann in Hessen, Thüringen und dem Eichsfeld. In Thüringen findet sie sich besonders in dem südöstlichen Gebiet des Gebirges, oberhalb Saalfeld und Eichicht, im unteren Schwarzwald, im Schaalagrund über Rudolstadt bis über Keilhau hinauf und an mehreren andern Orten und vereinzelt am Kyffhäuser.

Drei Ranunkulaceen gehören hierher, nämlich die beiden Arten des Sturmhuts, *Aconitum Stoerkeanum* Rchb. und *A. variegatum* L. und die Alpenraute, *Thalictrum aquilegiforme* L.

Das *Aconitum Stoerkeanum* Rchb. hat sein Zentrum im Alpengebiet, von wo es südlich bis in die norditalischen Apenninen hinabsteigt. Im ganzen ist es nur sehr sporadisch verbreitet, mag indessen auch häufig übersehen sein. Es findet sich in Tirol in den Gebirgen über Salurn und Bozen, im Salzburgischen früher am Untersberg, in den Berner Alpen, in Österreich, Krain, Steiermark, Mähren, Böhmen, den Sudeten, an der Rappbode im Unterharz, bei Reichenau in Sachsen, im Schurtenthal und am Höllenkopf bei Ilmenau, bei Schleusingen und an einigen andern Orten.*)

Aconitum variegatum L. geht durch die ganze Alpenkette in einer ähnlichen Meereshöhe von etwa 1600 Metern, von da nach Böhmen und Schlesien, findet sich ferner in der Provinz Sachsen, in Posen und Preußen, aber nicht im hohen Norden, im Harz im Bode- und Setalthal, im Thüringer Wald ziemlich verbreitet, so z. B. auf dem Inselsberg, Adlersberg bei Suhl, Besra, Schönau, Ilmenau, im oberen Saalgebiet bis in die Gegend von Schleiz. Die Pflanze zieht sich weit in die Gebirge des südöstlichen Europa hinein, fehlt aber dem Süden.

Die Waldraute, *Thalictrum aquilegiforme* L., ist in Tirol, Oberbayern, der Schweiz, Oberschwaben,

* Hier findet sich in der Gardeischen Flora ein selteneres Verständnis (18. Auflage, S. 15), indem nämlich Schönheits Gewährsmann Böhm für eine Ortschaft gehalten wird.

Österreich, Böhmen, Schlesien, Sachsen, im Fichtelgebirge, in Thüringen und in den oberpfälzischen Gebirgen zerstreut, auch in den südeuropäischen Gebirgen, aber nicht im Norden.

Sporadisch findet sich die Mondviole, *Lunaria rediviva* L., von den südeuropäischen Hochgebirgen ausgehend, durch die ganze Alpenkette und die höheren Gebirge verbreitet, in den Alpen durchschnittlich in etwa 1300 Meter Meereshöhe. Auch in Preußen, Dänemark, Schweden und Belgien tritt sie auf, dagegen nicht im hohen Norden. In Thüringen findet sie sich im Annatal bei Eisenach, am Marienberg bei Seebach, bei Schleusingen, im oberen Saalgebiet bei Burgk und an einigen andern Orten.

Mit geringerem Rechte würde man auch den Zwergbuchsbau, *Polygala Chamaebuxus* L., und das Felsenfingerkraut, *Potentilla rupestris* L., hierher rechnen können. Beide gehören der südeuropäischen Hochgebirgsflora an, überschreiten aber die Alpen in einer

Höhe von 1000—2000 Metern und sind sporadisch nördlich vom Alpengebiet zerstreut. Rechnen wir diese beiden Pflanzen hinzu, so haben wir 18 Phanerogamen des bloß subalpinen Gebiets in Thüringen zu verzeichnen und mit den 12 Pflanzen des subalpin-subarktischen Gebiets mithin 30 Arten, immerhin eine ansehnliche Zahl.

Gar lohnend wäre es, hier zugleich die Spuren der arktisch-alpinen Kryptogamenflora im Thüringer Walde aufzufinden, namentlich der Flechten und Muscineen; doch muß ich diese Aufgabe einer späteren Gelegenheit vorbehalten.

Alle phanerogamischen Pflanzen, welche hier aufgezählt wurden, sind zwar nicht alpin im Sinne der Pflanzengeographen, die meisten gehen nicht über die Baumgrenze hinaus, wohl aber alpin im Sinne des Alplers, denn die besten Ulmen oder Alpen, d. h. Weiden, finden sich in einer Meereshöhe von 1000 bis 2000 Metern.

Die Schutzfärbung der Tiere.

Von

Dr. Friedrich Knauer in Wien.

Eine von den vielen interessanten Erscheinungen, wie sie durch die Selektionstheorie aufgedeckt oder doch richtig ge deutet worden, ist die That sache, daß auch die Art der Färbung und das Detail der Zeichnung der Tiere in dem allgemeinen Konkurrenz kampfe um die Existenz eine wichtige Rolle spielen. Forscher wie Darwin, Wallace, Bates haben diese Frage nach ihren verschiedenen Seiten beleuchtet und dargethan, von welcher Wichtigkeit für gewisse Tiere, für an greifende wie für angegriffene, eine an die Farben umgebung ihres Aufenthaltes möglichst sich anpassende Färbung und Zeichnung sei und wie sich im Laufe der Zeiten auf dem Wege natürlicher Auswahl ganz überraschende Uebereinstimmungen einzelner Tierwesen nach Zeichnung und Färbung mit ihrer Außen umgebung herausgebildet haben. Und was diese Meister im großen Allgemeinen angedeutet haben, wurde von Einzelarbeiten ins Spezielle verfolgt und nachgewiesen. Daß dann, wenn die aufgebrachten Beispiele sich häufen und immer neues Beobachtungsmaterial zusammengetragen wird, nach und nach in den allgemeinen Auffstellungen Korrekturen notwendig werden, kann nicht fehlen und entspricht ja dem natürlichen Entwicklungsgang in allen solchen Fällen. Solche Korrekturen scheinen mir heute schon hinsichtlich der termini technici nötig, die sich bei Bezeichnung der verschiedenen Fälle von Schuhfärbung in die zoologische Litteratur eingeführt haben, und will ich es im nach folgenden versuchen, das Korrekturbedarfste wenigstens anzudeuten.

In den bestbekannten Werken der eben genannten Gelehrten*) werden die Tierfärbungen unterschieden in Schuhfarben, Truhsfarben, geschlechtliche und typische Farben; von diesen bleiben hier die beiden letzteren Unterscheidungen außer Betracht. Die Truhsfarben scheidet Wallace wieder in die wehrhafter Wesen und in die wehrlosen Wesen, bei welchen eine Nachaffung ersterer stattfindet, so daß wir also mit Wallace Schuhfarben, warnende und nachaffende Tierfarben zu unterscheiden haben.

Nun erregt sofort die Gegenüberstellung einer dieser Farbengruppen gegenüber den beiden andern als „Schuhfarben“ Bedenken, denn es läßt sich doch nicht leugnen, daß sowohl die bunte Kröte, die sich andern Tieren durch ihre Grellfärbung sofort als übelbesetztes Tier kennzeichnet, und eine harmlose Fliegenart, die sich äußerlich als auffallend gefärbte Wespe gibt, sich eben in ihrem Farbenäußern gerade so gut eines Schuhkleides erfreuen, wie irgend ein grün gefärbtes Tier der Wiese, das sich kaum von dem Grün des Grases abhebt.

*) Bates „Contributions to an Insect Fauna of the Amazon Valley“ in Transact. of Linnean Society vol. XXIII p. 495; Wallace „Contributions to the Theory of Natural Selection“ p. 45; Darwin „Über die Entstehung der Arten“, „Die Abstammung des Menschen“ u. s. w.; Wallace „Die Tropenwelt“ u. s. w.; Trimen „Aufsatz in Transact. of Linnean Society vol. XXVI p. 497; u. m. A.

Was dann weiters die sog. mimicry betrifft, unter der Wallace nur jene Fälle verstanden haben will, in welchen ein an sich harmloses Tier in der bunten Maske eines bewehrten andern Tieres erscheint und so gleich diesem gemieden wird, so halte ich dafür, daß die überraschenden Beispiele, die uns vertheidigte Schmetterlinge fahle Blätter bis auf die Pitzflecken und Alterslöcher genau nachahmend zeigen, welche uns lebende Kokons in der Gestalt verlassener durchfressener Bruträume vorführen und Insektenkenner lernen lassen, die von grünen Blättern, bunten Blüten, dünnen Stäben kaum zu unterscheiden sind, daß, sage ich, solche Beispiele mindestens ebenso gut als mimicry, was man mit „Nachähfung“ verdeutscht hat, anzusehen sind, wie die von Wallace u. A. angeführten Beispiele.



Fig. 1. Eine exotische Schmetterlingsgattung (Kallima) auf der Blütenfarbe Färbung und Zeichnung alter Blätter wiederholend.
1. Der liegende Falter; 2. u. 3. der ruhende Falter.

Auch die deutsche Bezeichnung „Nachähfung“ wäre vielleicht durch das weniger energische, auch schon aus der Mineralogie bekannte „Nachähmung“ zu ersetzen; „Nachähfung“ läßt uns immer unwillkürlich vergessen, daß wir in dem Schutzfarbenkleide eines Tieres nicht ein willkürlich angelegtes, sondern durch natürliche Züchtung demselben überkommenes Gewand zu sehen haben. Jedenfalls, um wieder auf das Wesen der mimicry zurückzukommen, ist das, was man darunter zu verstehen habe, nicht genau begrenzt und findet man so ein und dieselben Beispiele von Schutzfärbcungen hier als mimicry gebeutet, anderswo den Schutzfarben im Wallaceschen Sinne eingereiht.

Die von mehreren Forschern verbürgte Beobachtung weiters, daß die grellfarbigen Hinterflügel vieler sonst düster gefärbter Dämmerungsfalter und Nachtfalter den Zweck haben, insektenfressende Tiere bei der Verfolgung irre zu führen und von dem eigentlichen Körper abzulenken, erachte ich als ein so charakte-

ristisches Beispiel von Schutzfärbung, daß sie von Schutzfarbungen anderer Art unterschieden zu werden verdient.

Endlich kommt meines Erachtens jenen Fällen schützender Färbung, in welchen die Anpassung an die Farbenumgebung von der Fähigkeit begleitet ist, in langamerer oder rascherer Zwischenfolge mehr und weniger zahlreiche Farbennuancen hervorzurufen, also die Farben zu wechseln und gebotenen Falles verschiedenen Merklichkeiten anzupassen, eine solche Wichtigkeit zu, daß auch diese Art von Schutzfärbung, welche mit der sog. mimicry zu den ausgeprägtesten Neuerungen des im Laufe der Zeiten immer mehr gesteigerten Anpassungsbestrebens gehört, als eigene charakteristische Abstufung unter den Schutzfarben anzuführen sein dürfte.

Dies vorausgesicht, würde ich sonach vorschlagen, unter der Bezeichnung „Schutzfarben“ alle jene Tierfärbcungen zu begreifen, die erwiesenemaßen dem Tiere in irgend einer Weise zum Schutz gereichen, ob nun dadurch, daß für das Tier der Beobachtung entziehen oder den Angreifer irreführen oder das Tier sofort als ungenießbar, giftig u. s. w. verraten oder in Nachahmung von Pflanzenteilen, Steinen, wirklich bewehrten Tieren seinen Träger für etwas andres ansehen lassen und so maskieren. Alle diese Schutzfarben würden nun zu unterscheiden sein in: 1) Vergungsfarben, d. h. solche Schutzfarben, durch welche Tiere der Farbenumgebung ihres Aufenthaltes im allgemeinen mehr und weniger angepaßt erscheinen; 2) warnende Färbungen, d. h. solche Schutzfarben, die in grellem Abstecher von ihrer Farbenumgebung andern Tieren sofort als giftige, stachelbewehrte, übel schmeckende Tiere sich verraten; 3) Ablenkfärbungen, d. h. solche Schutzfarben, welche durch grelle Färbung einzelner minder wesentlicher Körpertheile den Angriff von dem übrigen düster gefärbten Körper ablenken; 4) Maskirungs- oder Nachahmungsfarben, d. h. solche Schutzfarben, welche den Träger entweder gewissen Detailsobjekten der Pflanzewelt und toten Natur oder aber mit Warnungsfarben ausgestatteten bewehrten Tieren täuschend ähnlich sehen, ihn also unter falscher Maske auftreten lassen und 5) Wechselfarben, d. h. solche Schutzfarben, bei welchen die Anpassung an die Farbenumgebung des Aufenthaltsortes noch erleichtert ist durch die Fähigkeit, die Körperfarbe in verschiedenen Nuancen erscheinen zu lassen.*)

Wenn ich diese Unterscheidungen der Tiefärbungen

*) Es wäre gewiß nicht bei den Haaren herbeigezogen, wollte man neben diesen fünf Farbenunterscheidungen noch eine sechste als „Schreckfarben“ gelten lassen. Ich erinnere nur an die ganz abenteuerliche Gestalt und Färbung vieler Spinnerraupen (Harpyia vinula, Hybocampa Milhauseri, Notodonta Ziczae), der doch nur der Zweck des Abschreckens innenwohnen kann. Solchen Schreckfarben und Schreckgestalten ganz harmloser Tiere begegnen wir in der ganzen Tierwelt, bei Affen, Bögeln, Reptilien, Fischen, zahlreichen Insekten.

in der eben angegebenen Reihenfolge miteinander abwechseln ließ, so geschah dies nicht, weil ich die Aufeinanderfolge für gleichgültig halte; im Gegenteile möchte ich damit zum Ausdruck gebracht haben, daß

den Vögeln, Spinnen, Affen und was sonst unsfern Faltern seit jeher nachstellt, früher oder später alle die, welche einerseits vollkommen wehrlos, anderseits durch ein auffallendes Farbenkleid von ihrer Um-

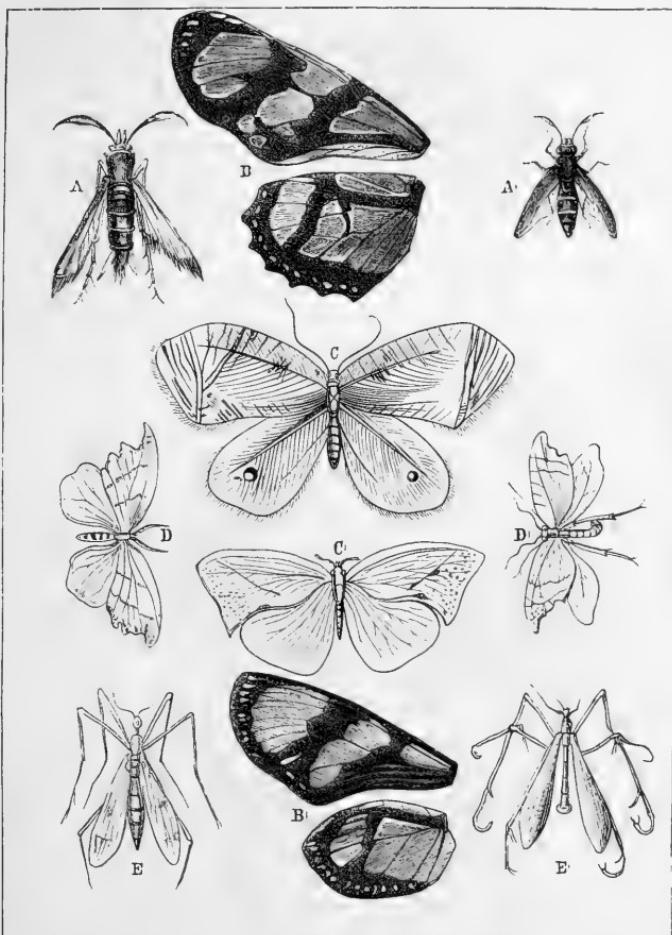


Fig. 2. Mimicry-Fälle: A Goldträger (*Sesia tabaniformis*), A' Zweiflügler (*Cerura conopsidea*), — B Flügelunterseite von *Ituna lione*, B' Flügelunterseite von *Thyridia Negista*. — C Reißflügler (*Psychopsis mimica*), C' Kieckeböde (*Colobesthes guttifascia*), — D Spinner (*Drepania laceratioria*), D' Reißflügler (*Deepanopteryx phalaenoides*). — E Zweiflügler (*Limnobia zanthoptera*), E' Reißflügler (*Peltacanthus Hageni*). B u. B' nach Dr. Müller, die übrigen nach Gräber; A, C, D, E die nachahmenden, A', C', D', E' die nachgeahmten Formen.

ich z. B. die Bergungsfarben für schon früher erhalten, die Maskierungsfarben aber als eine spätere Errungenschaft der natürlichen Züchtung ansehe. Ich denke mir den Verlauf so. Anfänglich — es ist für unsern Zweck einerlei, wann man diesen Anfang gesetzt haben will — gab es da und dort weit mannigfaltiger gefärbte und gezeichnete Schmetterlinge z. B.; von diesen erlagen

gebung lebhaft abstechend ihren Verfolgern am besten sichtbar waren, oder aber diese Tiere wanderten ihrem Schutztriebe folgend rechtzeitig in andere Gegendens aus, deren Farbtöne besser zu ihrem Farbenäusseren paßten; so blieben in den einzelnen Verbreitungsgebieten nach und nach aus verschiedenen Gruppen nur jene in dem allgemeinen Konkurrenzkampfe

ganz oder am besten geschont, die durch ein mit ihrer Umgebung mehr oder weniger übereinstimmendes Farbenkleid den Blicken ihrer Feinde verborgen blieben. Anderseits blieben von den hell gefärbten Faltern immer wieder die infolge scharfer Säfte ungenießbaren Arten erhalten und bildete sich ihr farbenbares Kleid immer mehr zur warnenden Hülle heraus. So ließen denn vom Anfange an zwei Farbengruppen nebeneinander her, von denen die eine immer besserer Anpassung an ihre Umgebung, die andere immer gresserer Abstechung von dieser zu steuerte. Von der großen Zahl hellfarbiger, aber nicht bewehrter Schmetterlinge waren aber jene Arten, die nicht am ganzen Körper, sondern nur an einigen weniger empfindlichen Stellen lebhafte Farben zur Schau trugen, die sie überdies beim Ruhem den Blicken zu entziehen vermochten, gegenüber ihren ganz bunten Verwandten im Vorteil; so lange sie ruhten, blieben sie ihren Verfolgern entzogen, flogen sie auf, so entkamen sie, wenn auch unter Einbuße einiger Hinterflügelsezen, ihren Feinden doch fast immer; so bildeten sich die Ablenkungsfarben heraus, die aber doch immer nur zweifelhaften Schutz boten, in der Natur auch nur wenige Beispiele zählen und in Konsequenz fortgesetzter Naturauslese kaum sich erhalten werden. Da nun der ewig währende Kampf um die Existenz ohne Rast mit den am wenigsten kampfgerüsteten Tierwesen aufträumt, anderseits nicht zu leugnen ist, daß noch andre Momente thätig waren und sind, die das einzelne Individuum bei der Aneignung gewisser Eigenschaften, so auch gewisser Färbung und Zeichnung gleichsam mitwirken ließen und lassen, so haben sich nach und nach auf dem Wege der natürlichen Züchtung jene überraschenden Übereinstimmungen zwischen der Färbung und Zeichnung der Tiere einerseits und den Farbentonen ihrer Umgebung anderseits herausgebildet, die uns heute als ins kleinste Detail getreue Nachahmung einer Blüte, eines Astes, ja eines Tieres anderer Art vor Augen treten. Wenn wir heute manche afrikanische Mantissart von der Blüte, auf der sie sitzt, kaum unterscheiden können, und immer wieder von einer Spannerraupe getäuscht werden und sie für einen Ast halten, so wundern wir uns freilich über solches Naturnüberispiel; nicht so wundersam erscheint aber diese Thatfache, wenn wir in eine längst vergangene Zeit zurückgreifen, in der wir uns auf roten Blüten nicht bloß rot, sondern auch ganz anders gefärbte Mantissarten sitzend vorstellen müssen, die aber alle, den Blicken ihrer Verfolger preisgegeben, bald ausgerottet waren, während ihre schon damals der Schutzfärbung sich erfreuenden roten Verwandten heute noch in der Tierwelt vertreten sind und sich ihr Schutzkleid im Wege der Vererbung und fortgesetzten Anpassung so gut erhalten haben, daß wir heute Nachahmung nennen, was ehe einst nichts andres war als einfache Vergungsfärbung. Und ganz in dem gleichen Sinne kam einigen Tieren ein ursprünglich vielleicht krankhafter Zustand, in dessen Verlaufe eigenartliche Farbenabwechselungen auftraten, in dem Kampfe um die Existenz bestens zu statten und hat sich nach

und nach bei einzelnen Tieren zu einer ganz erstaunlichen Fähigkeit des Farbenwechsels herausgebildet, welche Wechselfärbung äußere Anpassung an verschiedene Örtlichkeiten ermöglicht. Auch vergibt man bei Betrachtung all dieser Fälle eines höchst wichtigen Faktors, des Schuttriebes nämlich, der ja bei allen Tieren so rege sich äußert und daher auch alle die verschiedenen gefärbten und gezeichneten Tiere immer wieder solche Örtlichkeiten aussuchen läßt, die mit ihrem Farbenkleid am besten harmonieren. Eine ganze Reihe täuschender Farbenwiederholungen und Farben-nachahmungen zwischen Tieren und deren Außenumgebung hätte für die betreffenden Tiere gar keinen Wert, wenn sie nicht dem Schuttriebe gehorchen gerade gewisse Standplätze wählen würden. Daz bei der Herausbildung all der Farbentonen unserer Tiere übrigens noch ganz andre Momente (chemische Vorgänge, Lichteinflüsse, die Art der Nahrung) mit in Betracht kommen, auf die einzugehen wir hier keine Veranlassung haben, ist gewiß; keinesfalls wird durch sie die Richtigkeit des bisher Angeführten in Frage gestellt.

Ich will es nun versuchen, alle die schon von Bates, Wallace, Darwin seiner Zeit angeführten Beispiele von Schutzfärbungen unter die von mir aufgestellten fünf Kategorien schügender Färbungen einzureihen.

Als Bergungsfärbungen sind alle die von Wallace als „Schuhfarben“ angezogenen Beispiele zu deuten. Verschiedene Heuschrecken, Spinnen, Rüssel- und Blattläfer, die grünen Eidechsen harmonieren in ihrem Grün mit der Grasumgebung; die Feld- und Spitzmäuse, der Feldhase, wiederholen in ihrer Haarfärbung die Farbe des Bodens; Laufrosch, Blindschleiche, Erdkröte passen sich der Farbe des faulen Laubes oder der Dürstefärbung der Baumrinde an; des Hamsters und der Haselmaus Oberkleid steht kaum von der Feldumgebung ab; Rohrdommel, Regenpfeifer, Schneepfer und Kiebitze ahmen täuschend den Moorbohlen in ihrem Gefieder nach; das Rotkelchen ist bestens an seine Blattumgebung angepaßt; Eisbär, Polarfuchs, Schneehuhn, Schneehäfe, Geiersalke, Schneeammer und andere Tiere des hohen Nordens sind mehr oder minder weiß wie ihre Schneenumgebung; Mauereidechsen und Geckos wiederholen in Färbung und Zeichnung täuschend das Dürstbraungrau der Mauern und Felsen; Geme, Steinbock, Murmeltier, Alpenhase sind felsenfarbig; der Wüstenlöwe, die Antilope, das Kamel, die Wühl- und Springmäuse, die Steinföhner, Hafenhühner, Landammern, Lerchen, Wachteln, Ziegenmälzer, der Skink, Hardun und Dornschwanz, die Hornviper, der Fene, der Karakal, der Wüstenhase tragen das fahle Kleid der Wüste; in den Tropenwäldern wettereisen die farbenbunten Papageien, Finken, Schmetterlinge, Prachtläfer, Leguane, Baumschlängen, Baumfrösche, Riesen Schlängen mit dem Farbenreichtum der prunkenden Blüten und dem prächtig Grün der Blätter; die Wale, großen Fische, Seeschlangen sind oben bläulich wie das Meer, die Rogen und Schollen sandfarben wie der Meeresgrund, viele



Fig. 2. Gratielle Insekten in Schuhfärbung und nachahmenden Formen: Unten, links, eine grüne Mantis, in der Mitte eine Stabschrecke, rechts das wandelnde Blatt; am Strauche zwei Zedränger-Raupen und ein Kallima-Falter; auf dem Laube der vorhängenden Äste verschiedene, manigfach geformte Ilpen.

Humboldt 1882.

Quallen, Medusen, Mollusken, Krustaceen hydrophan und lichtbrechend wie das Wasser, viele Fische bunt und schimmernd wie die farbenreichen Korallengärtner, die sie durchschwimmen; Culen, Nachtfalterlinge, in Verstecken lebende Tiere kleiden sich in düstere Farben; viele ruhende Falter, Käfer und Raupen sind von der Rinde, die ihnen zur Unterlage dient, nicht zu unterscheiden; eine große Zahl von Raupen, die auf Kräutern leben, ist grün wie deren Blätter, oft auch noch durch gelbe oder rote Zeichnung den Blüten ihrer Futterpflanze angepaßt; die Raupe des Totenkopfshörnchens z. B. findet man nur schwer aus der Laubumgebung des Kartoffelkrautes heraus; bei den großen Käfern ist das prächtige Fell auf das täuschendste ihrem Aufenthalte angepaßt, die braunen Streifen eines im Bambusdickicht hingebückten Tigers erscheinen als Nachahmung der Bambusstengel, dagegen paßt wieder das einfarbige Achsbraun des Puma zu der Baumrinde, auf der er sich lauernd hinstreckt; das Schneehuhn wiederholt in der Zeichnung seines Gefieders den Flechtenboden so täuschend, daß man durch eine ganze Herde hindurchgehen kann, ohne sie gewahr zu werden; in den Tropenvältern mit ihrem beständigen Blätterdach gibt es allein ganz grüne Vögel, grüne Papageien und grüne Tauben; ebenso sind die Nestbaue der Vögel und auch die anderer Tiere oft ganz überraschend der betreffenden Örtlichkeit angepaßt und oft so gut geborgen und der Umgebung gleich gemacht, daß selbst geübte Augen ahnungslos darüber hinwegblicken.

Als warnende Färbungen sind gegeben worden die lebhaften Farben zweier Schmetterlingsfamilien, der Danaiden und Afraeiden, die durchwegs auffallend gefärbte, zugleich aber auch über Säfte wegen ungenießbare Mitglieder zählen; mehr weniger lebhaft gefärbt sind alle unsre steckenden Insekten, viele ihrer harten Schale oder unangenehmen Säfte wegen ungenießbare Käfer; die Prunkfärbung der Korallenotter ist Warnungsfärbung.

Ablenkungsfarben sind die auffallenden Färbungen der Hinterflügel vieler, solange sie sich im Zustande der Ruhe befinden, mit düsterer Schutzfärbung ausgestatteter Dämmerungs- und Nachfalter. Zuerst beobachtet wurde der Zweck solcher Färbung von Weir an *Triphaena prouuba*, an welcher Art er beobachtete, daß ein in eine Vogelvoliere gebrachter Falter dieser Art von den innwohnenden Vögeln erst nach etwa fünfzig Fehlversuchen ergriffen wurde, weil die Vögel immer nach den grellfarbigen Hinterflügeln hielten; ganz ebenso erklären sich wohl die Hinterflügelverstümmelungen, die wir an so vielen Faltern im Freien beobachten.

Zu den Maskierungs- oder Nachahmungsfärbungen zähle ich u. a. die Beispiele, nach welchen eine ganze Reihe von Blatt-, Stab- und Gespensterheuschrecken, insbesondere die grünen oder roten Mantisarten, das wandelnde Blatt u. a., grüne Blätter, verschiedenfarbige Blüten, dürre Reife auf das täuschendste nachahmend zeigen (siehe Fig. 3), alle die Spannerraupen in Form und Färbung Aststückchen

gleichen, einzelne Falter dürres Laub in allen Details kopieren, wie dies Wallace z. B. von Kallima-Arten (siehe Fig. 1) erzählt, kleine Käfer, bei eingezogenen Füßen und Fühlern wie Vogeldung aussiehen, oder auf die Erde gefallen von kleinen Erdstückchen nicht zu unterscheiden sind, Kokons von Aidos Amanda den Antheim verlaßener, von Schlupfwespen durchbohrter Bratträume (siehe Fig. 4) haben. Als mimiciere angegeben waren die Fälle von Nachahmungen bewehrter Tiere mit Warnungsfärbung von Seiten ganz unbewehrter Tiere. So werden die oben genannten Danaiden und Afraeiden von 14 malaiischen und indischen Papilioniden in Form, Farbe, Flug und Aufenthalt so täuschend nachgeahmt, daß selbst Sammler sich irreführen ließen; desgleichen kopieren gewisse Leptaliden einige, ihrer unangenehmen Säfte wegen gemiedene Heliconiussarten; mehrere harmlose Schmetterlinge und Zweiflügler erscheinen in der Maske steckender Insekten (siehe Fig. 2); die genannte Korallenotter wird von zwei nicht giftigen Schlangen in der Färbung getreu nachgeahmt; harmlose Kuckuck erscheinen als Habichte, ein schwacher Pirol als freitlustiger Honigsauger, der insektenfressende Tana als fiedertiges Eichhörnchen.*)

Zu den Wechselfärbungen möchte ich schon jene Fälle stellen, in welchen, wie beim Hermelin, Schneehuhn, Polarfuchs, Wiesel eine Sommer- und Winterfärbung Platz greift. Ist bei diesen Tieren ein Farbenwechsel nur zweimal im Jahre möglich, so erfreuen sich bekanntermassen die Chamäleons, insbesondere *Chamaleo Owenii* und *cristatus*, der südafrikanische Blutsauger (eine prächtige Baumechse), dann der ägyptische Wechsler, mehr minder alle unsre

* Es ist nicht immer leicht nachzuweisen, welche Form die nachahmende, welche die nachgeahmte. In der Regel ist die durch keine Schutzmittel geschützte Form die imitierende; doch gehen diesbezüglich die Anschauungen oft auseinander. So sieht Graber die LoxostingenGattung *Scaphura* als Nachahmerin gewisser Sandwespen an, während nach Dr. Müller das Umgekehrte der Fall ist. Interessant ist die Thatssache, daß auch geschützte Arten sich untereinander nachahmen; so gibt es unter den durchwegs durch widerigen Geruch und Geschmak geschützte Danainen, Afraeinen, Heliconiinen ein Menge einander nachahmender Arten. Den Zweck solcher Nachahmung hat Dr. Müller (Zoolog. Anzeiger 1. Jahrg., Nr. 3) aufgeklärt, indem er darauf hinwies, daß je insektenfressende Tiere erst durch Erfahrung gewisse Schmetterlingsarten als ungenießbar kennen lernen, der Nutzen solcher Nachahmung für gewisse Schmetterlinge um so größer, je weniger zahlreich sie an Individuenzahl, also sich umgekehrt wie das Quadrat ihrer Individuenzahl verhält. Leben z. B. von zwei ungenießbaren Arten in einer Gegend von einer Art 10,000, von der andern 2000 Stück und betrug die in dieser Gegend den noch nicht erfahrenen Insektenfressern zum Opfer fallende Zahl 1200, so wird die erste Art 1000, die andere 200 verlieren, die erste also 2%, die zweite 50% der Gesamtzahl gewinnen. In manchen Fällen z. B. bei *Thryridia* und *Ituna* (siehe Fig. 2, B u. B'), werden sich zwei Arten zu ihrem eigenen Vorteile entgegengekommen sein, hat es also gar keinen Sinn zu fragen, welche die nachahmende Form sei.

Frosch- und Schwanzlurche, insbesondere der Laubfrosch, die Erdkröte, der Grottenolm, der Fähigkeit, in kurzen Zwischenräumen ihre Körperfarbe innerhalb der grellsten Grenzen zu wechseln, so daß sie unserm Auge eben noch düster grau und braun wie die Erde oder die Rinde, auf der sie saßen, und schon wieder grün wie das sie umgebende Laub oder hellweiß oder gelb wie die Mauerwand und bald darauf wieder ganz dunkel ohne alle Nuancierung erscheinen; bei den Fischen kommt insbesondere den Schollen, vielen Panzerwangen, unserer Forelle, bei den Krebstieren der chamaeleonartigen Garnele die Eigenhaft zu, je nach verändertem Aufenthalte die Körperfarbe zu wechseln.

Die hier für die einzelnen Fälle von Schutzfärbung in flüchtiger Skizzierung genannten Beispiele sind mehr weniger jene, wie sie in den Werken von Wallace, Bates, Darwin angeführt werden und von da aus in den verschiedenen großen und kleinen Schriften über diesen Gegenstand die Runde machen. Ich möchte nun am Schlusse noch einige Beispiele für Schutzfärbung, wie sie mir im Verlaufe mehrjähriger Beobachtung unserer europäischen Tierwelt auftauchten, beibringen, wobei ich, wenn ich etwa ahnungsgenos ein schon in einem mit nicht vor Augen gekommenen Werk erwähntes Beispiel mittheilen sollte, im vorhinein meines Prioritätsrechts mich gerne bede. Freunde meiner fachwissenschaftlichen Bestrebungen wird es hierbei nicht wunder nehmen, wenn ich die meisten dieser Beispiele aus dem Bereiche der Lurch- und Kriechtierwelt hole.

Bergungsfarben finden sich wie überall auch in der Welt der Kriechtiere und Lurche in Menge. Ich will vor allem jenen Fälle gedenken, welche darin, wie ein und dieselbe Art verschiedenen Verhältnissen sich anschmiegt. Die Ringelnatter des sumpfigen Wiesenterrains ist vorherrschend grüngrau, die mehr auf trockenem Wald- und Wiesenboden lebende Spielart mehr minder hellbraun und wieder die großer schlammiger Sumpfe fast einfarbig schwarz gefärbt. Die sonst vorherrschende grau gefärbte Mauereidechse*) fand ich auf rötllichem Sandboden unter tief ziegelrot, oben röthlichgrau gefärbt; auf eben solchem

Terrain fand ich fast kupferrote Schlingnattern. Die Baumeidechse der wenig farbenreichen Wiese ist in einfärbiges Braun und Grün gekleidet, die buntblumiger Waldwiesen sehr bunt gezeichnet. Erdkröten auf Lehm Boden fand ich wiederholt in lichtbraunelben Spielarten mit rotgelben Parotiden. Der Laufrosch dunkler Wälder ist viel düsterer gefärbt als der grässlicher Waldoasen. Das Grün der Wechsel- und Kreuzkröte ist für die im Grase zwischen bemoostem Gestein oder algenbefestigtem Holz sich versteckende Kröte gewiß Bergungsfarbe. Die Wassertritonen legen nach abgelaufenem Laichgeschäfte, wenn sie sich unter Steine, Wurzeln zurückziehen, unscheinbar düster Farben an, die gar nichts von der Farbenlebhaftigkeit ihres Hochzeitskleides verraten; fahl wie die Wiesenmeadow eines stehenden Gewässers sind die Fröschen, düster dunkel der Frohschalte großer Sumpfe, die er nie verläßt. Es gehört Uebung dazu, auf dem schlammbelegten Bachstein die kleinen Larven des Feueralamanders zu entdecken, die in der Marmorierung ihres düsterfarbigen Kleides den Bachgrund wieder spiegeln. Wie oft mußte ich auf meinen einsamen Wanderungen in unseren deutschen Wäldern mich darüber wundern, wenn ich eine Holztaube, die eben vor mir niederflog, erst nach langem Suchen mit Hilfe eines Feldstechers in dem Laube entdeckte, in das sie ihr Nest hineingebaut. Das Grün und

Rosa vieler unsrer Schwärmer rief mir immer sofort eine Reihe von Blumen wach, die sie zu umschwärmen gewohnt sind. Die Raupen unsrer Bläulinge und des großen und kleinen Schillerfalters sind alle grün wie ihre Krautumgebung. Wie oft übersah ich das knapp vor mir zwischen zwei Halmen ausgepannte Netz der Strickerpinne, so wenig hob sich das Hellbraun des dünnen Spinnenleibes von der Rohrung ab.

Als ablenkende Färbung möchte ich das Roth und Blau mancher Schnarrheuschrecken deuten, die, solange sie ruhig dassitzen, durch ihr düsteres Oberkleid dem Blick entzogen bleiben, beim Aufschrecken ihr grellfarbiges Unterkleid sehen lassen; da meine Edsen einige von ihnen verjähmen, könnte man hier wohl auch von Warnungsfärbungen sprechen.

Unstreitig Warnungsfärbung ist das Grellgelb der Fleckenzeichnung unsres übelbesetzten Feueralamanders; desgleichen spielt die lebhafte gelbe oder zimtbraune Unterseite unsrer Wassermolche, die nach

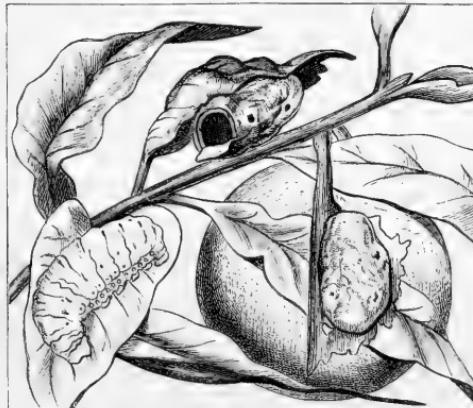


Fig. 4. Cocon-Mimicry.
Links die Raupe von *Aldos Amanda*, eines venezolanischen Schmetterlings;
rechts ein Koton breiteten, einen leeren, durchlöcherten tüpfelnd ähnlich;
oben ein Koton nach dem Außenschuppen des Schmetterlings.

*) Interessant sind Eimers Beobachtungen und Untersuchungen über das Variieren der Mauereidechse (zuletzt: Archiv für Naturgeschichte, 47 Jahrg., 2. Heft).

oben unscheinbare Bergungsfarben zur Schau tragen, den Wassertieren gegenüber die Rolle warnender Färbung; auch die rotgelben Flecken am Bauche der Unke, die überdies die Gewohnheit hat, wenn sie nicht zu entfliehen vermag, sich am Boden hinzupressen und die grelle Unterseite überzuschlagen, deute ich als Warnungsfärbung; bei der bunten Teichunke, die wohl nur zur Laichzeit auch am Tage sichtbar ist, dürfte Ähnliches anzunehmen sein, da sie sehr übertriebene Säfte absondert. Der Wechsel- und der Kreuzkröte, gleichfalls scharfe Säfte absondernde Kröten, wird ihr grünes Schutzkleid, da wo sie sich mehr auf einförmigem Sandboden zeigen, auch als Warnungskleid dienlich sein.

Als Beispiele von Maskierungsfärbung könnte man einige Spielarten unserer Schlingnatter und der

Vipernatter nehmen, die in Färbung und Zeichnung, wohl auch in Wahl des Aufenthaltes und in der Art, zum Biße auszuholen, erstere an die Kreuzotter, letztere an die Viper erinnern.*)

*) Ich verweise auch auf meinen Aufsatz in: *Zoologischer Anzeiger*, 1879, Nr. 21: „Schutzfärbung bei Kriechtieren und Lurchen.“ — Eine ziemlich erschöpfende Aufzählung von Beispielen für Schutzfärbungen bringe ich in einem Aufsatz: „Die Tierwelt im Schutzkleide“ und speziell für die Lurche und Kriechtiere in der Abhandlung: „Welche Faktoren hat man bei Betrachtung der Färbung und Zeichnung der Kriechtiere und Lurche im allgemeinen in Rechnung zu bringen und wie geben sich die bezüglichen Verhältnisse im speziellen bei unseren heimischen Kriechtieren und Lurchen?“ (Im „Naturhistoriker“.)

Künstlicher Indigo.

Von

Dr. Theodor Petersen,

Vorständiger im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.

Das Anilin, jene organische Base, welche gegenwärtig in der Farbenindustrie von der hervorragendsten Bedeutung ist, wurde zuerst aus natürlichem Indigo, der bekanntlich in den Indigo-*pflanzen* (*Indigofera*-Arten und *Isatis tinctoria*) enthalten ist, dargestellt. Ein deutscher Chemiker, Unverdorben, fand 1826 unter den bei der trocknen Destillation des Indigos auftretenden Produkten eine ölige Flüssigkeit, welche mit Säuren wohlkristallisierte Salze bildete und nannte sie deshalb „Kristallin“. Einige Jahre später isolierte Runge aus Steinkohlenteer einen Körper, den er wegen seiner blauvioletten Färbung mit Chloralkal als „Kyanol“ bezeichnete. Bald darauf erhielt Fritzsche bei der Destillation des Indigos mit Azefali ebenfalls eine Base, welcher er nach der Indigo-*pflanze* Indigofera Anil den Namen „Anilin“erteilte. Zinni gewann sodann 1842 aus dem bekannten, nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehenden, im Steinkohlenteer enthaltenen Benzol sein „Benzidin“, dessen Identität mit Anilin von Fritzsche konstatirt wurde, während Erdmann die Uebereinstimmung von Anilin und Kristallin darlegte. A. W. Hofmann fand ferner kurz darauf, daß alle genannten Stoffe identisch seien; der Name Anilin wurde als der passendste beibehalten. Längere Zeit blieb dasselbe so gut wie unbeachtet, bis Perkin 1856 aus dem Anilin einen schönen Farbstoff, das Anilinviolett darstellte, worauf bald eine ganze Reihe prächtiger Farbstoffe entdeckt wurden; seitdem haben die Anilinfarben rasch einen außerordentlichen Aufschwung genommen, anfangs besonders in England und Frankreich, dann mehr und mehr in Deutschland, wo die theoretische organische Chemie ihre eigentliche Heimat besitzt. Hier

reichen jetzt Theorie und Praxis einander die Hand und deutsche Steinkohlenteerfarben, zu denen sich nunmehr auch der künstliche Indigo hinzugesellt hat, haben den Weltmarkt erober't.

Aber es sind nicht nur viele aus dem Benzol unter Zusatz anderer Körper abgeleitete Verbindungen (sogen. Abkömmlinge oder Derivate des Benzols) in Farbstoffe von größter Schönheit und Mannigfaltigkeit übereifert worden, auch die mit demselben verwandten Kohlenwasserstoffe des Steinkohlenteers wurden in die Farbenindustrie um so mehr hineingezogen, je besser man mit ihnen bekannt wurde. Von besonderer Wichtigkeit mußte es dabei erscheinen, das so beständige Kraprot oder Alizarin (natürlich vorkommend in der Wurzel der Färberrote, *Rubia tinctorum*) künstlich herzustellen. In der That gelang dieses Problem den Herren Graebe und Liebermann, unmittelbar nachdem dieselben gefunden (1868), daß das aus Steinkohlenteer von Laurent, Fritzsche und Anderson gewonnene und näher beschriebene Anthracen durch ein geeignetes Reduktionsverfahren aus natürlichem Alizarin resultiere. In neuester Zeit sind ferner auch prächtolle, die Kochenille und Orseille erzeugende Naphthalinfarben rasch in Aufnahme gekommen.

Nachdem, wie bemerk't, bei der Zersetzung des Indigos einfache Benzolderivate erhalten waren, mußte umgekehrt, und angesichts der außerordentlichen Fortschritte in der Erzeugung künstlicher Farbstoffe, der künstliche Aufbau jenes Königs der Farbstoffe den Chemikern als besonders lohnendes Ziel erscheinen. Nach zahlreichen Vorarbeiten und Studien ist es wirklich erreicht worden, ein neuer sprechender Beweis dafür, daß die heutigen Anschauungen über den Au-

bau und die Struktur chemischer Verbindungen ihre volle Berechtigung haben und daß Fortschritte in der Farbenchemie die Kenntnisse der chemischen Thatsachen und Gesetze durchaus benötigen. Eine genaue Bekanntheit mit der Konstitution des Indigo mußte der Synthese desselben vorausgehen. An dieser Synthese sind eine Reihe von Forschern beteiligt; Baeyer in München, einer unserer hervorragendsten organischen Chemiker, der jahrelang mit dem Gegenstand beschäftigt war, hat endlich die wohlverdiente Palme davongetragen. Unter dem 19. März 1880 ist sein Verfahren für das Deutsche Reich patentiert worden; zwei Zusatzpatente wurden inzwischen noch beigegeben.

Das Verfahren von Baeyer, welches wir am Schluß genauer angeben werden, und das jetzt in zwei der größten Teerfarbenfabriken, der badischen Anilin- und Soda-fabrik in Mannheim (Ludwigshafen) und der Farbenwerke Meister, Lucius u. Brüning in Höchstädt. M. bereits im großen ausgeführt wird, geht von der Zimtsäure aus, welche früher nur als Bestandteil gewisser aromatischer Harze, des Storax und Tolu- oder Perubalsams bekannt war, aber jetzt, nach Bergmann's Angaben (1856), durch Einwirkung von Essigsäure auf Bittermandelöl (Benzaldehyd) künstlich und zwar ziemlich billig erhalten wird. Aus der Zimtsäure gewinnt man durch eine Reihe chemischer Prozesse einen Körper, welcher den langen Namen Orthonitrophenylpropionsäure führt. Wird dieser Körper mit einem Reduktionsmittel, d. h. mit einem Stoff, welcher andern Sauerstoff entzieht, z. B. Traubenzucker versezt, so erhält man den künstlichen Indigo.

Die Orthonitrophenylpropionsäure wird gegenwärtig in Form eines 25prozentigen Teiges zum Preise von 12 Mark pro Kilogramm in den Handel gebracht.

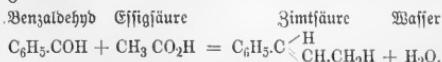
Den hohen Erzeugungskosten des künstlichen Indigos kommt indessen ein Umstand sehr zu statten.

In der Kattundruckerei ließ sich der natürliche Indigo bisher wohl zum Färben, aber nur mit bedeutenden Schwierigkeiten und Kosten zum Aufdruck verwenden. Seine Benutzung für gemusterte Stoffe war daher wegen des dann notwendigen Ausäihens, um andere Farben aufzehren zu können, nur eine beschränkte. Mit dem künstlichen Indigo aber kann man drucken, d. h. mit Orthonitrophenylpropionsäure aufdrucken und diese auf der Fafer in Indigo verwandeln. Dadurch ist der neuen Farbe auch bei verhältnismäßig hohem Preise in der Stoffdruckerei ein großes Feld eröffnet; hier werden bei der großen Echtheit des Indigoblauens die unechten blauen Farben mehr und mehr verdrängt werden. Auf den Märkten von Kalkutta und London ist der natürliche Indigo wohl etwas im Preise heruntergegangen, vorerst aber wird er nicht entbeht werden können und die Kultur der Indigopläne nicht so bald herabsinken, was mit dem Anbau des Krapp's seit der billigen Herstellung des Alizarins eingetreten ist.

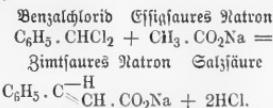
Gegen gespannten Dampf ist die künstliche Farbe empfindlich, so daß sie vorerst noch nicht mit andern Dampffarben zusammen benutzt werden kann.

Der künstliche Indigo kann auf gewöhnliche Weise, wie der natürliche, in Rüpe und Indigofermin verwandelt werden; von fremdartigen Pflanzenstoffen frei, ist die Farbe schöner wie die beste ostindische Handelsware.

Für diejenigen, welche einigermaßen mit organischer Chemie vertraut sind, fügen wir noch folgendes bei: Die Darstellung der künstlichen Zimtsäure erfolgt nach der Formel:



Hierbei wird eine gute Ausbeute erzielt. Benzaldehyd kann aus Toluol (Methylbenzoil) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$. CH_3 , beziehungsweise zweifach gehörltem Toluol oder sogenanntem Benzalchlorid $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}_2$. CHCl_2 durch Austausch von O gegen Cl_2 leicht erhalten werden. Neuerdings wird jedoch einfacher nach Caro Benzalchlorid durch geeignete Behandlung mit Natriumacetat direkt in Zimtsäure verwandelt nach der Gleichung:



Zimtsäure oder Phenylacrylsäure, eine der Benzoësäure ähnliche, gut kristallisierende Verbindung, muß nun als Orthonitrozimtsäure in weitere Verwandlungen eintreten. Beim Nitrieren der Zimtsäure mit Salpeteräure bilden sich aber, von andern Zersetzungprodukten abgesehen, alle drei der Theorie nach möglichen Mononitrozimtsäuren, also auch Meta- und Paronitrozimtsäure, was einen bedeutenden Aussatz an dem günstigsten Produkt und infolge davon entsprechende Vereiterung der Indigofarbe selbst zur Folge hat. Die Ausbeute an brauchbarer Orthosäure zu erhöhen, beziehungsweise bei ihrer Bereitung möglichst wenig Nebenprodukte zu erhalten, darauf ist die Praxis jetzt besonders hingewiesen. Der wichtigste, von der genannten Säure sich weiter ableitende Körper ist die als gelblich weißes Pulver zu erzielende Orthonitrophenylpropionsäure, welche mit alkalischen Reduktionsmitteln direkt Indigo zu liefern im stande ist. Um zu ihr zu gelangen, wird überhaupt folgendermaßen verfahren:

1. Zimtsäure wird mit Salpeteräure in Nitrozimtsäure verwandelt.

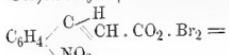
2. Das gebildete Gemenge der isomeren Ortho-, Meta- und Paronitrozimtsäure wird durch Aetherifizieren mit Holzgeist und Salzsäure in die Methylether verwandelt; die Trennung dieser gut kristallisierenden Verbindungen geschieht durch fraktionierte Kristallisation. Beiläufig bemerkt, läßt sich die neben der Orthosäure am reichlichsten austretende Parasäure in einen schönen roten Farbstoff überführen.

3. Aus dem Orthonitrozimtsäuremethylether wird durch Verseifung mit schwächer Natronlauge unter Austritt von Methylesthol das Natriumsalz gebildet und dieses durch eine Säure zerlegt.

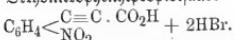
4. Die erhaltenen freie Säure geht durch Behandlung mit genügenden Mengen von Brom in Orthonitrozimtsäure dibromid über.

5. Von dieser letzteren Verbindung wird durch Behandlung mit Alkalien das Brom als Bromwasserstoff abgespalten und hierdurch die um zwei Atome wasserstoffärmer gewordene Orthonitrozimtsäure in Orthonitrophenylpropionsäure verwandelt.

Orthonitroisomäurebromid



Orthonitrophenspropioolsäure



6. Orthonitrophenspropioolsäure liefert mit Reduktionsmitteln direkt Indigblau nach dem Ausdruck:



Daz bei diesen Prozessen neben einer möglichst großen Ausbeute an Farbe liefernder Verbindung auf entsprechende Wiedergewinnung der zur Verwendung kommenden Materialien, so des Broms, des Holzgeistes und zweckmäßige Einrichtungen überhaupt thunlich Bedacht zu nehmen ist, bedarf kaum der Erwähnung. Auch an die Möglichkeit, dem Indigoitin homologe und ähnliche Farbstoffe aufzufinden, deren Darstellung vielleicht billiger zu bewirken, muß gedacht werden.

Man kann mit der Orthonitrophenspropioolsäure leicht die tiefsten Töne durch Aufdruck her vorbringen, indem man dieselbe mit dem Reduktionsmittel mischt, oder indem man den Stoff vorher mit dem Reduktionsmittel imprägniert, trocknet und dann mit der Farbe bedruckt. In der Wärme tritt die Färbung rasch, in der Kälte allmählich, aber viel gleichmäßiger und schöner ein.

Als Reduktionsmittel diente anfangs Traubenzucker oder Milchzucker, jetzt Xanthogenföre $\text{C}_5\text{OC}_2\text{H}_5\text{SH}$, beziehungsweise deren Kalium- oder Natriumsalz, womit kalt gefärbt werden kann. Die reduzierenden Mittel müssen in alkalischer Lösung angewendet werden; je schwächer diese ist, um so schöner fällt die Farbe aus; alkalische Salze, wie Borax, sind für den Prozeß daher besonders geeignet.

An Verbesserungen in der Bereitungswise des künstlichen Indigos wird fortwährend gearbeitet. In dieser Hinsicht möge hier noch die Bemerkung einen Platz finden, daß Beyer neuerdings aus der Lösung der Orthonitrophenspropioolsäure in konzentrierter Schwefelsäure bei Behandlung mit Reduktionsmitteln, insbesondere Eisenvitriol, einen neuen, dem Indigblau sehr ähnlichen Farbstoff erhielt, welchen er Indoin genannt hat. Dieser Farbstoff gibt mit wässriger schwefeliger Säure oder mit einem alkalischen Bisulfit eine blaue Lösung, aus welcher ein wasserlöslicher Farbstoff durch Aussalzen gewonnen werden kann, den man durch Erwärmen oder Einwirkung von Säuren wieder in einen andern blauen unlöslichen Farbstoff verwandeln kann, Reaktionen, welche für die Färberei von Wichtigkeit sind. So darf man auch von diesem neuesten Zweig der Teerfarbenindustrie die Erwartung hegen, daß er zu immer größerer Bedeutung gelangen werde.

Fremde Einschlüsse in Hühnereiern.

Von

Prof. Dr. H. Landois in Münster i. W.

Von Zeit zu Zeit werden Tiere genauer bekannt, welche die ganze zivilisierte Welt in Aufregung versetzen; namentlich wenn sie das Gediehen unserer täglichen Nahrungsmittel in Frage stellen, oder gar die eigene Gesundheit des Menschen gefährden. Zu diesen Tieren gehören: Reblaus, Koloradofächer, Trichine u. a. Im letzten Jahre war viel von Baudwürmern die Rede, welche in Hühnereiern vorkommen sollten. Die zahlreichen Zeitungsnachrichten über diesen Gegenstand werden gewiß bei manchem den Genuss dieses schmackhaften und zuträglichen Nahrungsmittels beeinträchtigt haben. Nicht so sehr ist es dieser Gesichtspunkt, welcher uns zur eingehenderen Untersuchung dieses Gegenstandes aufforderte, als vielmehr die Frage, wie die fremden Körper in die Eier hinein gelangen? Denn diese steht mit der Entwicklung der Eischale, mit der Histogenese der Eizellen, in innigster Beziehung. Wir geben nachstehend nur die Resultate unserer hierher bezüglichen Untersuchungen, indem wir uns das eingehendere mikroskopisch-histologische Detail für eine speziellere Abhandlung vorbehalten.

An dem linken Eierstocke — der rechte verkümmert stets — entwickeln sich zur Legezeit die Dotter zu ansehnlicher Größe bis sie die definitive Gestalt erreicht haben. Der ganze Eierstock sieht dann einer Weintraube nicht unähnlich, indem die Eidotter, noch umhüllt von ihrer Bildungshaut, wie mit einem Stielchen an dem Eierstock herabhängen. Bei der Reife des Dotters platzt die Bildungshaut und der Dotter fällt in das trichterförmige obere Ende des Eileiters. Der Eileiter selbst ist ein darmartig gewundener Schlauch. Im Innern finden sich zahlreiche Zotten, schraubenförmig angeordnet. Während der Dotter nun den Eileiter passiert, liefern die Eileiterwände die Umhüllungsprodukte des Dotters, von denen das Eiweiß und die Eischale jedem bekannt sind.

Zunächst findet die Ansägerung des Eiweißes statt. An hart gesotteten Eiern überzeugt man sich leicht, daß das Eiweiß schichtenweise den Dotter umgibt, nicht unähnlich wie die Zwiebelblätter die Zwiebelknospe einschließen. Neuerst zarte Häutchen und Ge-

rinne finden sich bei mikroskopischer Untersuchung vielfach in dem Eiweiß vor. Auch diese Häutchen und Gerinnel sind Produkte des Eileiters; sie unterscheiden sich von dem eigentlichen Eiweiß vorzugsweise dadurch, daß sie in Wasser unlöslich sind. Ballen sich diese unlöslichen Eiweiß- bezüglich Fibrin-Substanzen zu größeren Floden und Klumpen zusammen, so können sie leicht beim Zerschlagen des Eies auch vom Laien als fremde Einschlüsse entdeckt werden. Nehmen diese Gerinnel nun zufällig die Gestalt langgestreckter Stränge an, so ist eine Verwechslung mit Würmern nicht ausgeschlossen. Derartig wormförmige Gerinnel habe ich selbst recht häufig beobachtet.

In nicht seltenen Fällen finden sich an den inneren Eileiterwänden franckhafte Bildungen; es treten Bulbungen ein, welche mit dem Eiweiß gemischt und geronnen braune bis schwärzliche Klumpen darstellen, die dann in den normalen Eiweißschichten des Eies lagern.

Viel häufiger aber sind es wirkliche Eier, welche in andern Hühnereiern eingekapselt liegen.

In den meisten hierhin bezüglichen Fällen wird ein dotterloses, kleineres, mit regelrechter Schale umgebenes Ei nochmals mit Eiweißschichten und zweiter Schale umgeben. Das innere eingeschlossene Ei hat jedoch durchaus nicht immer die normale Gestalt; sondern es kann die monströsesten Formen annehmen. Ich besitze eine umfangreiche Sammlung monströser Hühnereier, und manche derartige verzerrter Gestalten habe ich auch als Einschlüsse in andern Eiern gefunden. Derartige Eier nehmen nicht selten die Gestalt eines Wurmes an. So besitze ich ein Exemplar, welches mit einem stecknadelkopfgroßen Knöpfchen beginnt, dann folgt ein langer fädlicher Teil, in diesem schließt sich ein platter breiterer Strang an. Es imitiert einen Bandwurm ganz und gar, und jeder Laie wird es auch für einen Eingeweidewurm ansprechen. Und doch ist es ein Ei; im Innern befindet sich flüssiges Eiweiß, und dieses wird von einer weißen faserigen Haut umgeben, von derselben Struktur, wie wir sie auch an der normalen Schale zu sehen gewohnt sind. Die allermeisten Gebilde, welche in Hühnereiern gefunden und für Bandwürmer oder andere Würmer gehalten werden, sind weiter nichts als monströse Eibildungen.

An sogenannten Windeiern finden sich häufig langgestreckte fädliche Anhänge. Nehmen wir an, daß diese im Eileiter abreissen und später mit dem Eiweiß in ein normales Ei eingeschlossen werden, so ist dieses Rätsel hinreichend gelöst.

Sonderbarer sind schon die Fälle, wo als fremde Einschlüsse Federn in den Eiern beobachtet werden. Federn bilden sich in seltenen Fällen auch an den Eierstöcken der Vögel, ebenso wie an Eierstöcken der Säugetiere wohl Haare hervorprossen. Lösen sich diese ab, so fallen sie mit dem Dotter in den Eileiter und werden mit dem Eiweiß von der Schale eingehüllt.

Es fragt sich, ob auch echte Würmer in den Hühnereiern vorkommen?

Bis jetzt hat man im Innern des Haushuhns 26 verschiedene Würmer beobachtet. Von diesen gehören 13 zu der Abteilung der Spulwürmer: *Ascaris gibbosa* Rud. bewohnt die Eingeweide; *Heterakis vesicularis* Frölich, Darm und Blutdarm; *Heterakis inflexa* Rud., Eingeweide und Eier; *Heterakis compressa* Schneider, Eingeweide; *Physaloptera truncata* Schneider, Magen; *Syngamus primitivus* Molin, Lufröhre; *Dispharus spiralis* Molin, Speiseröhre; *Spiroptera hamulosa* Diesing, Magenoberfläche; *Filaria nasuta* Rud., Magen; *Spiroptera* sp., eingekapselt, die Eingeweidehämpe; *Trichosoma longicole* Rud., Darm und Blutdarm; *Trichosoma annulatum* Molin, Eingeweide; *Trichosoma collare* v. Linstow, Eingeweide.

Von den Hafennürmern sind bis jetzt keine Bewohner des Huhnes bekannt geworden; dagegen von den Saugwürmern 8 Arten: *Distomum oxycephalum* Rud., die Eingeweide bewohnend; *Distomum ovatum* Rud., Eileiter und Ei; *D. lineare* Zeder, Mastdarm; *D. dilatum* Miram, Darm- und Blutdarm; *D. pellucidum* v. Linstow, Speiseröhre; *D. armatum* Molin, Blut- und Darm; *D. commutatum* Diesing, Eingeweide, Blutdarm; *Notocotyle triserialis* Diesing, Eingeweide, Blutdarm.

Von den echten Bandwürmern kennen wir 5 Arten, sämtlich die Eingeweide des Huhnes bewohnend: *Taenia cuneata* v. Linstow; *Taenia proglottina* Devaine; *T. cesticillus* Molin; *T. tetragona* Molin; und endlich *Bothrioccephalus longicollis* Molin.

In Wirklichkeit sind bis jetzt nur 2 Arten Würmer in Hühnereiern aufgefunden: ein Spulwurm; *Heterakis inflexa* Rud. und ein Saugwurm: *Distomum ovatum* Rud. Den ersten kenne ich nicht aus Autopsie; er ist jedoch an seiner drehrunden langgestreckten Gestalt leicht als Spulwurm zu erkennen. Das *Distomum ovatum* habe ich selbst einmal gefunden. Der Wurm von abgeplatteter zungenförmiger Gestalt, nahe verwandt mit dem gewöhnlichen Leberegel, *Distomum lanceolatum* L., misst in der Länge etwa 11 mm, und in der Breite 5 mm. Der vielfach verschlungene Darmkanal mit bräunlichem Inhalt scheint durch die glashelle Körperhaut deutlich durch. Die ovalen bräunlichen Eier sind in Unzahl vorhanden.

Weder von der einen noch von der andern in Hühnereiern gefundenen Wurmart kennen wir die vollständige Entwicklungsgeschichte. Nach Analogie mit andern Thatsachen läßt sich jedoch mit einiger Gewißheit behaupten, daß genannte Würmer der Gesundheit des Menschen nicht nachteilig werden können. Somit läge auch bei dem Genuss roher Eier für den Menschen keine Gefahr vor.

Wenn auch bisher in Hühnereiern nur obige zwei Wurmspezies beobachtet wurden, so liegt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß noch andere Arten gelegentlich in die Eier gelangen können. Wissen wir

ja, daß in dem Hühne 26 verschiedene Würmer heimaten. Gelangen diese in die Leibeshöhle des Huhnes und von da aus in die trichterförmige obere Öffnung des Eileiters, so können auch diese in das Ei eingeschlossen werden.

Die pergamentartige weiße Haut der Hühnereischale besteht aus einem wirren Geflechte zahlreicher verfilzter Fasern. Sie bestehen in chemischer Beziehung ebenfalls aus Eiweiß, unterscheiden sich jedoch von dem normalen Eiweiß dadurch, daß sie in Wasser durchaus unlöslich sind. Es ist also eine faserstoffartige Substanz. Weibe Stoffe, das Hühnereiweiß und die weiße Schalenhaut werden von dem Eileiter abgesondert. Die letztere Substanz koaguliert nach der Abscheidung, noch mehr durch Einwirkung von Kohlensäure, und verfült sich bei der drehenden Bewegung des Eies durch den Eileiter.

Über der weißen Haut lagert eine Schicht von Uterindrüsenkörperchen. Von den Gleiterzotten trennen sich fügelige Zellenhaufen ab, welche sich in einem Abstand der weißen Schalenhaut ansetzen.

An diese Uterindrüsen lagern sich zahlreiche kleine Kalkkörnchen mit Eiweiß vermischt ab. Dadurch entstehen die säulenförmigen Mammillen, welche wie nebeneinander gelagerte Basaltsäulen die feste Schale des Eies aufbauen.

Die Oberfläche des Eies ist endlich mit einer strukturlosen eiweißartigen Oberhaut überzogen.

Somit hätten wir über das Vorkommen von Würmern in Hühnereiern, sowie über die Art und Weise des Einschlusses derselben einige Einsicht erlangt. Da hierher bezügliche Fälle immerhin zu den Seltenheiten gehören, so bitten wir vorkommenden Fällen um Uebersendung des Materials.

Die Dampfmaschinensteuerungen.

Von

Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

Die beweglichen Teile einer Dampfmaschine sind ihrem Zweck nach entweder Kraftübertragungsorgane oder Steuerungsorgane. Die Steuerungsorgane bewirken das rechtzeitige Zu- und Ablassen des Dampfes und haben außerdem noch dafür zu sorgen, daß der selbe seine Expansionskraft gehörig an den Kolben abgibt. Durch diese Funktionen der Steuerungsorgane wird nicht nur ein stoßfreier und gleichförmiger Gang der Maschine herbeigeführt, sondern auch wesentlich mit die ökonomische Ausnutzung des Dampfes gewährleistet. Der Teil der Steuerung, welcher direkt das Offnen und Schließen der Cylinderkanäle und somit die Dampfverteilung im Cylinder bewirkt, heißt das Dampfverteilungsorgan. Man hat Dampfmaschinen mit einem einzigen, aber auch mit zwei oder auch mit vier Dampfverteilungsorganen. Das älteste Dampfverteilungsorgan ist der hahnartige Drehschieber; später trat an dessen Stelle der von Watt erfundene Gleitschieber und noch etwas später das von Hornblower erfundene Doppelsitzventil, jedoch wurden früher nur große, sehr langsam gehende Maschinen, insbesondere Wasserhaltungsmaschinen für Bergwerke, mit Steuerventilen versehen, weil die letzteren einen komplizierteren Bewegungsmechanismus erfordern als die Schieber.

Epochemachend war die vom Amerikaner G. H. Corliss zu Anfang der fünfziger Jahre erfundene und nach ihm benannte Steuerung, welche sozusagen neues Leben in den Dampfmaschinenbau brachte und die Erfindung einer großen Menge mehr oder minder

ähnlicher Steuerungen hervorrief, die unter der allgemeinen Bezeichnung „Präzisionssteuerungen“ zusammengefaßt und charakterisiert werden.

Allen Präzisionssteuerungen kommt die Eigenschaft zu, daß sie die Einströmungskanäle am Cylinder allmählich öffnen, dann aber, wenn die Expansion beginnen soll, sehr rasch (präzis) schließen und daß die Änderung des Expansionsgrades, entsprechend der von der Maschine abzugebenden Arbeitsleistung, selbstthätig vom Regulator bestorgt wird.

Um dieses allmäßliche Offnen und rasche Schließen der Einströmungskanäle zu erreichen, sind im Mechanismus, welcher die Bewegung des Dampfverteilungsorgans bewirkt, zwei besondere Teile eingeschaltet, von denen der eine — der aktive Mitnehmer — durch die Maschinewelle bewegt wird, während der andere Teil — der passive Mitnehmer — nur mit dem Dampfverteilungsorgan, aber nicht mit der Maschinewelle verbunden ist.

Während jeder Umdrehung der Hauptmaschinewelle wird jedoch der passive Mitnehmer in einem gewissen Moment vom aktiven Mitnehmer erfaßt und auf einen gewissen Teil der Umdrehung mit fortgeführt, dadurch die Offnung des Dampfverteilungsorgans veranlaßt, so daß der frische Dampf in den Cylinder eintreten kann.

In einem bestimmten, von der Wirkung des Regulators abhängigen Moment, läßt der aktive Mitnehmer den passiven wieder los, worauf derselbe durch die Wirkung eines Gewichtes, einer Feder oder des

Dampfes selbst plötzlich in seine frühere Lage zurückgetrieben wird und dabei den Einströmungskanal verschließt.

Das von Corliss benutzte Dampfverteilungsorgan ist der hahnartige Durchschieber und zeichnet sich die Anordnung seiner Steuerung noch besonders dadurch aus, daß die Cylinderkanäle sehr kurz ausgeführt sind, wodurch der schädliche Raum im Cylinder auf ein

der oben erwähnten beiden Mitnehmer. Zu dem Zweck ist die Zugstange m jedes dieser beiden Schieber so mit ihrem Winkelhebel sAL verbunden, daß im bestimmten Momente eine Löfung eintreten kann, worauf der Schieber durch die Wirkung des Gewichtes W sofort geschlossen wird, wie dies links in Fig. 3 angedeutet ist. Rechts dagegen ist die Stange m' in fester Verbindung mit ihrem Winkelhebel $s'A'L'$

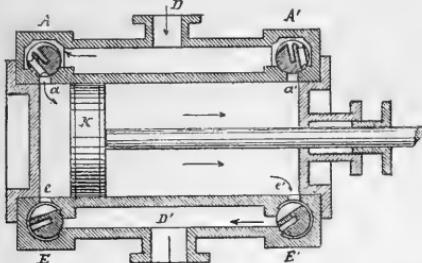


Fig. 1.

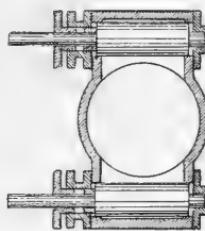


Fig. 2.

Minimum gebracht und der Dampfverlust möglichst verringert wird.

Fig. 1 und 2 zeigen die Konstruktion der Corlisschieber, im Längsdurchschnitt und Querdurchschnitt des Cylinders. AA' sind die Zuläss- oder Abmissions- schieber a, a' die ihnen entsprechenden Cylinderkanäle;

dargestellt, wodurch das Gewicht W' gehoben und der Schieber A' für den Dampfeintritt geöffnet wird. Die Herstellung und Löfung erfolgt durch die Federn FF' . Die Zugstangen mm' bilden hier die aktiven und die Winkelhebel sAL und $s'A'L'$ die passiven Mitnehmer.

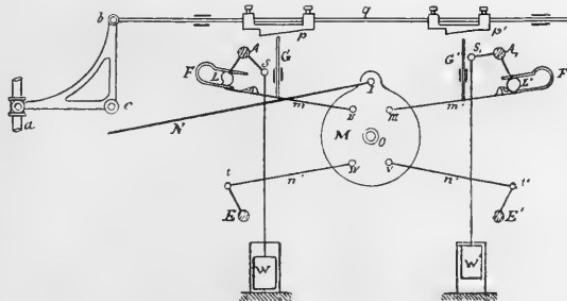


Fig. 3.

EE' sind die beiden Auspuff- oder Exhausschieber und e, e' ihre Kanäle. In Fig. 1 ist die Bewegung des Kolbens von links nach rechts dargestellt und ist der Zu- und Austritt des Dampfes durch Pfeile angedeutet.

Fig. 3 stellt schematisch die Gesamtkonstruktion der ursprünglichen Corlisssteuerung dar. AA' sind wiederum die Zuläss- und EE' die Auspuffschieber. Die letzteren stehen mit der Scheibe M durch die Hebel tt' und die Stangen nn' in immerwährender Verbindung und werden durch die in etwa ein Viertel Umdrehung hin und her oszillierende Scheibe M bewegt, welche ihren Antrieb mittels der Stange N durch ein auf der Maschinensonne sitzendes Exzenter erhält. Die Verbindungen der Zulässschieber AA' mit der oszillierenden Scheibe M erfolgt periodisch mittels

Auf der Zugstange m (ebenso auf m') steht ein Stäbchen G , welches senkrecht geführt wird, und welches emporsteigt, wenn der Angriffspunkt II der Stange m an der Scheibe B sich nach oben dreht. Sobald dieses Stäbchen G bei seinem Emporsteigen an den Keil p stößt, wird die Stange m nach unten gedrückt und somit die Verbindung der beiden Mitnehmer gelöst, wodurch das Gewicht W zur Wirkung kommt und den Schieber sofort schließt. Die beiden Keile pp' sind auf der Stange q befestigt und diese steht mit dem Regulator durch den Winkelhebel a, b, c so in Verbindung, daß sie bei dem Heben und Senken von dessen Schwungkugeln sich hin und her schiebt und somit ein früheres oder späteres Lösen der Mitnehmer bewirkt.

Beobachtungen über die Physiologie des Nervensystems vom Flusßkrebs.

Von

Dr. H. Reichenbach,

Dozent am Senckenbergianum in Frankfurt a. M.

So tiefs gehend unsere Kenntnisse des Nervensystems der Gliedertiere in anatomischer Beziehung sind, so zahlreiche und genaue Beobachtungen über die Lebensäußerungen der genannten Tiere vorliegen, so geringfügig ist doch noch immer das, was wir über die Physiologie des Nervensystems im engeren Sinne wissen.

Meist beruhen unsere Anschauungen über die Funktion des Nervensystems der niederen Tiere auf Analogieschlüssen, von Beobachtungen an Wirbeltieren ausgehend. Doch sind auch auf diesem Gebiet bereits Resultate vorhanden, die auf experimenteller Grundlage die früheren Vorstellungen bestätigen und berichtigen.

So ist bekannt, daß enthirnte Insekten nicht bloß noch tagelang leben, sondern auch ziemlich komplizierte Verrichtungen ausüben. Solche Tiere fressen, laufen, fliegen, atmen, — einige sogar befruchten sich und legen Eier. Selbst einzelne losgetrennte Körpersgmente sind längere Zeit lebensfähig; die Atembewegungen des losgetrennten Hinterleibs dauern fort; nach Faivre leitet das letzte Ganglienpaar der Insekten, wenn man es reizt, selbst dann noch die von ihm unter normalen Verhältnissen veranlaßten Lebensprozesse ein, wenn es vom übrigen Nervensystem vollständig getrennt ist. Wir wissen ferner durch Versins und Baudelots Versuche, daß durch Abtragung der oberen Hälfte der Ganglienketen die Fähigkeit der Bewegung aufgehoben wird, während die Empfindung verschwindet, sobald die unteren Hälfte abgetragen werden. Überhaupt steht von der Ganglienfette der Gliedertiere fest, daß einerseits zwar den in den einzelnen Segmenten befindlichen Ganglien eine gewisse Selbständigkeit bei ihren Funktionen zu vindizieren ist, daß aber andererseits doch auch eine Abhängigkeit der einzelnen Knoten vom Gesamtnervensystem resp. von gewissen Teilen derselben existieren muß.

Neuerdings sind diese Anschauungen wiederum auf experimentellem Wege bestätigt und erheblich erweitert worden durch Untersuchungen am Flusßkrebs, welche J. Ward angestellt und in den Proceedings of the Royal Soc. of Lond. Vol. XXVIII. pag. 379 mitgeteilt hat. Die wichtigsten Resultate derselben sollen in folgendem kurz besprochen werden:

Bekanntlich stellt das Nervensystem des Flusßkrebses eine aus Ganglienketen bestehende Ganglienfette dar, welche ihrer Hauptmasse nach unter dem

Darm dicht am Integument gelegen ist. Nur das Gehirn, das sog. obere Schlundganglion liegt über, resp. vor der Speiseröhre; von ihnen gehen zwei den Schlund umfassende Kommissuren aus — die Schlundkommissuren —; diese treten unter dem Schlund in das Unterschlundganglion; daran schließen sich fünf mehr oder weniger genäherte Thorakalganglien und sechs Schwanz- oder Abdominalnervenknoten. Alle diese Knoten sind durch zwei dicht beisammenliegende Längskommissuren verbunden und von sämtlichen treten mehrere Nerven aus, welche im allgemeinen die in dem betreffenden Segment liegenden Organe versorgen.

Ward durchschnitt nun zunächst eine der beiden Schlundkommissuren, so daß das Gehirn nur noch durch eine Kommissur mit dem übrigen Nervensystem in Verbindung stand. Sofort ist der ganze Körper auf der verletzten Seite mehr oder weniger entrückt; Augenstiele und Fühler reagieren nur auf starke Reize; die Schwimmkraft ist beinahe gänzlich aufgehoben; während ein unverletzter Krebs, der auf den Rücken gefallen ist, unermüdlich und sehr zweckmäßige Bewegungen macht, um wieder in die normale Lage zu gelangen, kann sich das in Röde stehende Tier nicht umdrehen; die Schwanzklappen der verletzten Seite hängen schlaff herab und sind nicht mehr normal ausgebreitet; daher werden die Bewegungen unsymmetrisch. Beide großen Scheren sind nach der verletzten Seite gerichtet; ein Unterschied in der Intensität ihres Druckes existiert nicht. Ferner besteht eine Tendenz, beim Gehen plötzlich vorwärts zu eilen und von einer Seite zur andern zu schwanken. Aber trotzdem bleibt allen Bewegungen der Stempel der Willkür und Zweckmäßigkeit bewahrt.

Werden nun beide Schlundkommissuren getrennt, so treten höchst bemerkenswerte Erscheinungen auf: Die Antennen werden noch in normaler Weise, nur schwächer, hin und her bewegt; das Tier liegt auf dem Rücken und macht oben erwähnte Anstrengungen nicht, um in die Normalstellung zurückzugelangen, sondern Rauhfüße, Scheren und die drei ersten Beinpaare schwingen in gleichem Tempo, aber alternierend, nicht synchronisch, wie die Abdominalfüße, hin und her. Plötzlich und ohne bemerkbare Ursache oder auch auf sehr geringfügige Störung verandeln sich diese rhythmischen Bewegungen in eigentlich freudige oder pußende Bewegungen; die letzteren bleiben hauptsächlich auf das vierte Beinpaar beschränkt, das an den rhythmischen Schwingungen keinen Anteil nimmt. Die

Fressbewegungen sind eine vollkommene Nachahmung derjenigen, welche eintreten, wenn Nahrung selbstständig ergriffen wird; sie erscheinen vollständig koordiniert, und zwar in solchem Grade, daß die Scherenfüße ihre Bewegung, um einen Bissen in den Mund zu führen, ausschieben, sobald Brocken auf einmal auf sämtliche Scheren gebracht werden. Wird das Tier auf einen Tisch gesetzt, so werden sämtliche Gangfüße stelzenartig ausgestreckt; das halb gebeugte Abdomen berührt gerade mit der Schwanzflosse den Boden. In dieser Stellung bleibt das Tier während ungefähr einer Minute, andere Extremitäten machen die erwähnten Fressbewegungen. Endlich wird ein Bewegungsversuch gemacht; träge und wackeln werden die Glieder bewegt, obwohl gut koordiniert; allein das Tier hat die Fähigkeit verloren, das Gleichgewicht zu erhalten; es fällt um und liegt hilflos auf dem Rücken.

Hieraus geht nun hervor, daß zwischen den vom Gehirn ausgehenden Nervenfasern keine Kreuzung stattfindet, wie dies bei den Wirbeltieren der Fall ist. Ferner: Von der Gegenwart des Oberschlundganglions, resp. von seinem Zusammenhang mit dem übrigen Nervensystem mittels der Schlundkommissuren hängt vor allem die willkürliche und zweckmäßige Bewegung des Tieres als Ganzen ab; auch wird durch dieses Gehirnganglion die Fähigkeit bedingt, die ziellose und heftige mechanische Aktivität der niederen Nervenzentren zu hemmen und sie in zweckmäßige zu verwandeln. Außerdem hängt von dem in Rede stehenden Ganglion das Vermögen ab, das Gleichgewicht zu behalten und die Schwimmbewegung einzuleiten und zu regulieren. Demgemäß ist in der That das obere Schlundganglion in vieler Beziehung seinen Funktionen nach mit dem Gehirn der Wirbeltiere zu vergleichen.

Bon weiteren Versuchen sei noch folgender erwähnt:

Werden beide Kommissuren zwischen Unterschlundganglion und den Brustganglien durchschnitten, so werden die Antennen und besonders die Augenstiele öfter und kräftiger bewegt. Rhythmisiche Schwingungen sind nicht selten, bleiben aber auf die hinteren Kaufüße beschränkt, sind eingentümlich und hören bald auf. Dagegen sind die oben erwähnten Pußbewegungen häufiger und alle 4 Beinpaaire nehmen öfters daran teil; aber die Fressbewegungen treten nur ganz ausnahmsweise ein, selbst nach äußerem Reiz. Sie sind zwar kräftig genug, aber die Scherenfüße verraten deutlich eine gewisse Unsicherheit bei dem Bestreben, den gepackten Bissen zum Mund zu führen; denn sie lassen ihn nicht los, wenn sie dahin gelangt sind und alle reichen zu gleicher Zeit und nicht successive die gepackten Brocken nach dem Mund.

Auf den Tisch gesetzt waren diese Tiere unfähig sich schwebend zu erhalten; die Scheren waren hilflos der Länge nach auf jeder Seite ausgestreckt, und die Beine waren größtenteils unter dem Leib zusammengeklappt.

Hieraus ergibt sich, daß die Unterschlundganglien nicht nur die Quelle einer beträchtlichen Summe von Bewegungsenergie darstellen, sondern daß sie auch die Zentren für die Koordination der Orts- und Fressbewegungen, sowie der rhythmischen Schwingungen der Extremitäten repräsentieren.

In drei Fällen, wo eine Längsteilung des Oberschlundganglions gelungen war, strekte das Tier die Gehfüße stelzenartig aus. Das Abdomen wurde abwechselnd hoch aufgehoben und dann eingeschlagen. Die Fähigkeit, Gleichgewicht zu halten, schien nicht gestört zu sein; im Wasser war das Tier sehr aktiv, machte indessen sehr ausgesprochene Zirkusbewegungen. Die Gehfüße zeigten nicht die Neigung zu Fress- und Pußbewegungen, wie in den vorhergehenden Versuchen.

Interessant ist das Verhalten der Tiere, bei denen die Kommissuren durchschnitten waren, noch deshalb, weil sie zeigen, daß unter den nervösen Zentren, die auch anatomisch eine gewisse Selbständigkeit zur Schau tragen, eine viel geringere Solidarität existiert als bei den höheren Tieren. Der hirnlose Frosch bleibt bewegungslos sitzen, wenn er nicht gereizt wird, und selbst dann zeigen die Bewegungen eine große Abhängigkeit voneinander, während die Glieder des hirnlosen Krebses beinahe unaufhörlich Pußbewegungen ausführen und bei den Fressbewegungen verhalten sich die Scherenfüße so, als ob jeder einem besondern Individuum angehöre.

Nichtsdestoweniger wirken die verschiedenen Zentren mehr oder weniger aufeinander ein, wie aus dem verschiedenen Verhalten der Antennen bei obigen Versuchen zur Genüge erhellt, und auch daraus hervorgeht, daß die Fressbewegungen teilweise aufhören, wenn hinter dem Unterschlundganglion die Kommissuren getrennt werden, dagegen Pußbewegungen in stärkerem Maße auftreten. Ferner scheinen die natürlichen Entladungen eines ganglionären Zentrums, die nicht in Dienst der Willensfähigkeit erfolgen, rhythmisch vor sich zu gehen. Die dadurch eingeleiteten rhythmischen Bewegungen werden dann von andern Zentren aus durch zeitweise Beschleunigung oder Hemmung variiert und den speziellen Zwecken des Tieres dienstbar gemacht.

Es steht zu wünschen, daß diese interessanten Untersuchungen wiederholt und erweitert werden, denn eine Fülle von Fragen bleibt noch ungelöst.

Alexander v. Humboldt.

Ein Lebensbild von

Prof. Dr. E. Reichardt in Jena.

Aber wenigen Menschen ist es vergönnt, ein so hohes Alter zu erreichen wie Alexander v. Humboldt; sehr wenigen aber, solche drei Menschenalter hindurch so erhabene Biele und Zweie in ungeschwächter Geisteskräft zu verfolgen.

Striedrich Heinrich Alexander v. Humboldt wurde am 14. Sept. 1769 in Berlin geboren, sein gleich berühmter Bruder Wilhelm war um zwei Jahre älter, geboren den 22. Juni 1767. Die erste Erziehung beider Brüder geschah in dem schönen Besitztum Tegel und fällt in die bewegte Zeit kurz vor der französischen Revolution; die ersten litterarischen Erzeugnisse von Alexander gehören schon dem verschlossenen Jahrhunderte an, weshalb ein Verständnis der Bildung und Leistungen nur durch einen Blick in die damaligen Zeiten zu erlangen ist.

Humboldts Eltern waren der Major v. Humboldt, die Mutter eine geborene v. Colom, der Vater starb schon im Jahre 1779, als Alexander noch nicht zehn Jahre alt war. Bei den reichen Mitteln ließen es die Eltern an nichts fehlen, was für die Ausbildung der Söhne von Wert gewesen wäre. Ein Jahr lang war der berühmte Pädagog und Autor der allverbreiteten Jugendchriften, Campe, Lehrer der beiden Söhne, jedoch schon 1777 übernahm die weitere Ausbildung Christian Kunth, ein armer, aber sehr kenntnisreicher junger Mann, welcher nicht allein die Jugenderziehung leitete, sondern später die Universitätstudien mit durchlebte und Zeit seines Lebens ein treuer Freund blieb, für Alexander sogar ein bedeutender Hilfsarbeiter bei der Herausgabe der umfangreichen Werke wurde. Alexander war lange Zeit als Kind und Jungling äußerst schwächlich, so daß die Lehrer ihn weniger anstrengten wagten, dennoch zeichnete er sich durch eine unermüdliche Thätigkeit aus; mehrere seiner Freunde schrieben die Körperschwäche der überaus angestrennten Geistesthätigkeit zu. Jedenfalls wurde Alexander in den Kinder- und Studienjahren für weit schwächer und namentlich auch geistesärmer gehalten als sein älterer Bruder, welcher sehr frühzeitig den damals neu belebten Studien der Sprachwissenschaften sich hingab und unendlich Großes darin leistete.

Der jüngere Humboldt trieb die Sprachkunde nichtsdestoweniger eifrig und benutzte sie sehr bald zu Forschungen in der Geschichte, ja eine erste ungedruckte Arbeit behandelte die „Weberei der Griechen“, wahrscheinlich schon 1790 geschrieben.

Unter der Leitung ihres Lehrers Kunth gingen beide Brüder 1788 nach Berlin und wurden hier durch weitere, vorzügliche Lehrkräfte für die Universität vorbereitet, so daß sie gleichfalls gemeinsam Michaelis 1787 die damals sehr berühmte Hochschule Frankfurt a.O.

beziehen konnten, zunächst um die Kollegien für allgemeine Bildung zu hören.

Nach den eigenen Angaben Alexanders hatten schon sehr frühzeitig Landschaft und Naturgegenstände, namentlich ein kolossal Drachenbaum und eine Fächerpalme in einem alten Turme des botanischen Gartens in Berlin, bleibende Eindrücke und das Verlangen nach näherer Erforschung hervorgerufen, und so vertraute derselbe auch schon im zweiten Semester Frankfurt mit Berlin, um Botanik und Fabriktechnik, gleichzeitig auch die griechische Sprache eifrig zu betreiben.

1789 besuchte er die Universität Göttingen und wurde hier eifriger Schüler von Blumenbach, lernte jedoch auch den Weltumsegler Georg Forster kennen, der mit so belebter Sprache die Reisen in ferne Länder beschrieb, und ihm verdanken wir wohl in erster Linie den festen Entschluß Humboldts, die großen Reisen auszuführen, welche für alle Zeiten ein bleibendes Denkmal deutschen Fleiße und deutscher Arbeit sein werden.

1790 unternahm Humboldt mit Georg Forster eine kleine Reise an den Rhein, studierte hierbei namentlich die basaltischen Gebirge, welche Anlaß gaben, eine kleine Broschüre „Mineralogische Beobachtungen über einzelne Basalte am Rhein“ zu veröffentlichen mit der Absicht, die damals geltenden Anschauungen Werners in Freiberg über die Bildung der Erde durch Wasser zu bestätigen.

Die mineralogischen Studien, verbunden mit dem Wunsche der Mutter, eine Staatsstellung zu erwerben, führten zu dem Entschluß, den Bergbau zu wählen und für den geschäftlichen Teil besuchte Humboldt im Winter 1790—91 die Handelschule in Hamburg, 1791 ging er nach Freiberg, um Werners Lehren unmittelbar zu hören, gleichzeitig aber auch mit Leopold v. Buch gemeinsam zu arbeiten, welchen er in Berlin kennen gelernt und der hier gleichfalls Bergbau trieb. Mittlerweile wurde ununterbrochen botanisiert und sogar ein Werk „über die unterirdische Flora der Freiberger Gruben“ bearbeitet, welches äußerst interessante und lehrreiche Untersuchungen bietet hinsichtlich der Erfordernisse und Lebensbedingungen der Pflanze.

So hatte Humboldt bis zu diesem jungen Alter von 22 Jahren die Naturwissenschaften mit regem Eifer betrieben und, allerdings unterstützt von den zur Verfügung stehenden Mitteln, die Zeit nach Kräften ausgenutzt, um dem schon längst gefassten

Plane, großen Reisen mit tüchtigen Kräften nahe treten zu dürfen.

Die Naturwissenschaften erlebten jedoch in derselben Zeitsperiode wichtige Umgestaltungen und Erweiterungen, welche überall, in jedem Zweige derselben, zu neuem Leben und regster Thätigkeit aufforderten.

Die Physik wurde durch die Entdeckungen eines Volta, Galvani — des Galvanismus — bereichert, Montgolfier erfand 1783 den Luftballon; in der Astronomie wirkten Herschel und Laplace; die Botanik und gesamte Naturwissenschaft hatten den 1778 eingetretenen Verlust von Linne zu beklagen; die Saussure lenkte die Aufmerksamkeit auf einen andern Teil der Pflanzenkunde, die Lebensersfordernisse der Pflanzen; Jussieu, Decandolle bearbeiteten die Systematik; aber vorzüglich war es ein Gebiet, welches einer völligen Umgestaltung entgegenging und der längst notwendigen Auflösung zugeführt wurde — die Chemie.

Die neue Chemie fand nicht überall sofort Anhänger, noch weniger Lehrer und Humboldt beklagte diesen Mangel bei seinem Aufenthalte in Freiberg sehr. Nichtsdestoweniger ergriff er die damals noch äußerst schwierigen Gasuntersuchungen mit größtem Eifer und suchte die Kenntnis und Belehrung durch Fleiß zu erlangen, was auch vollständig erreicht wurde.

Im Frühjahr 1792 wurde Humboldt königl. Bergassessor und im Juli Oberbergmeister in dem damals preußischen Tzitzelgebirge; sein Wohnort war besonders im Bade Steben, woselbst er auch eine Bergmannsschule errichtete; erst 1797 gab er diese Stellung freiwillig auf, nachdem er vorher verschiedene Anerbietungen, z. B. als Director der schlesischen Bergwerke, ausgeschlagen hatte. Die Stellung als Director gestattete eine freie Beweglichkeit, so daß er seine früher unternommenen Forschungen keineswegs unterbrach und sehr häufig selbst vom Staate zu auswärtigen Arbeiten Verwendung fand. Eine kurze Zeit schwiebte ihm sogar der Gedanke vor, Bergmann zu bleiben.

Die Regsamkeit, mit welcher Humboldt seine Stellung ergriff, gab dem daniederliegenden Bergbau der Gegend einen neuen, sehr anerkennenswerten Aufschwung und förderte Arbeit und Ausbeute im hohen Grade. Ausgedehnte Untersuchungen unternahm er über die unterirdischen Gasarten, besonders der bösen und stinkenden Wetter, welche später 1799 von seinem Bruder Wilhelm veröffentlicht wurden, und betreffen diese sowohl sehr interessante chemische Prüfungen der Luft in den Bergwerken, wie auch die Konstruktion von Grubenlampen mit einfachem oder doppeltem Luftzuge, welche durch eine mit Luft oder Sauerstoff gefüllte Blase, Tas u. dergl. auch in bösen Wettern brennen, d. h. mit Luft versorgt werden sollten. Wie weit diese Prüfungen von Humboldt in eigener Person geführt worden, mag folgende Stelle des genannten Werkes ergeben:

„Am 18. Okt. 1796 habe ich die letzten Versuche mit der neuen Ringlampe in dem Bernecker Alaunwerk gemacht. Die Wetter waren mit Staubluft und Kohlensäure so überladen, daß ich Papier und Licht nicht auf eine einzige Sekunde an meiner Wetter-

lampe anzünden konnte. Ich gelangte 6—8 Lachter über die Gegend hinüber, wo noch Reste unverbrannten Schwefels lagen und stand schon mitten im faulen Holze, als meine Ringlampe noch immer wie am Tage brannte. Ich setzte sie nieder, um das Brennen in der untersten Schicht zu beobachten, aber das Gemenge von gekohltem Wasserstoffgas, welchen das Grubenholtz ausschüttete, benahm mir plötzlich alle Sicht. Ich wurde mit einer sehr angenehmen Empfindung müde, und sank endlich ohnmächtig neben der Lampe hin. Zum Glück soll ich noch kurz vorher den Steiger Bauer gerufen haben. Dieser und der Herr Oberbergmeister Killinger eilten mir schnell zu Hilfe und zogen mich so schnell bei den Füßen heraus, daß ich bald in der reinen Grubenluft wieder zu mir kam. Ich hatte die Freude, beim Erwachen meine Lampe noch brennen zu sehen. Bis auf wenige Mattigkeit spürte ich des andern Tages von dem unangenehmen Vorfall keine Folgen mehr, und hatte dennoch an mir selbst erfahren, wie irrespirabel Gasarten sein konnten, in welchen meine Lampe dennoch hell fortbrennt.“

So hing das Leben unsres größten deutschen Naturforschers schon so früh von dem Zufalle in einer sehr bedenklichen Weise ab, in einer Lage, welche der eigene Trieb, den Mitarbeitern zu nützen, allein geschaffen hatte.

Nächst diesen hemmischen Untersuchungen beschäftigte sich Humboldt, folgend den Einbedungen und Anregungen von Galvani, mit dem Einfluße des Galvanismus auf die Muskel- und Nervenfaser; die Resultate erschienen 1797 in einem zweibändigen Werke „über die gereizte Muskel- und Nervenfaser“. Die Arbeit war aber keineswegs eine ununterbrochene, denn Humboldt bereiste sowohl im Auftrage der Regierung monatelang Österreich, Deutschland, um hier die Salzbergwerke zu studieren, wie auch zur Erholung und eigenem Studium die Schweiz, das Juragebirge und Oberitalien. Zweimal wurde er sogar in diplomatischer Beschäftigung verwendet, 1794 am Rhein im Hauptquartier des Feldmarschalls v. Möllendorf und im Juli 1796 als Abgesandter Preußens an General Moreau, um die Schonung der Besitzungen des Fürsten Hohenlohe zu erlangen, was auch von glücklichem Erfolge begleitet war.

Schon 1794 war Wilhelm v. Humboldt in Jena gewesen und mit Schiller, Goethe, Fichte, Stark, Hufeland in freundschaftliche, belehrende Beziehung getreten; Alexander wurde erst durch die traurige Nachricht des Todes der Mutter am 20. Nov. 1796 veranlaßt, seinen Bruder aufzufinden und lebte hier vom Januar 1797 bis zum Frühjahr, die Zeit besonders zu anatomischen Studien unter Löder be nutzend, so daß er täglich 6—7 Stunden auf dem anatomischen Theater arbeitete, um sich namentlich noch eingehendere Kenntnisse vom anatomischen Bau des Menschen zu verschaffen, äußerst wichtig für die Herausgabe seines schon berühmten Werkes „über die gereizte Muskel- und Nervenfaser“. Hier in diesem berühmten Werke findet sich schon deutlich der Hinweis und Anspruch auf die vergleichenden Momente,

welche Humboldts Arbeiten charakterisieren und den bleibenden Wert verleihen; wenige eigene Worte mögen den Beweis dafür bieten:

„Wenn ich die Vegetabilien auch nicht als Tiere selbst, aber doch als Objekt einer allgemeinen Physiologie und Anatomie betrachte, so ist mir, um nicht, wie weiland Baptiste Porta, falsche Analogien aufzustellen, die genaueste Kenntnis der tierischen Stoffe, ihres Mischungsverhältnisses, ihrer Form und davon abhängigen Erregbarkeit (*insistabilitas*) erforderlich. Je unendlich weiter ich mich aber davon entfernt sehe, desto lebhafter bleibt mir das Gefühl, mich diesem Zwecke nähern zu müssen. Vor allem lockt mich der wunderliche Bau der menschlichen Organisation an. An keiner andern ist man so tief in die Bildung einzelner Teile und ihrer Funktionen eingedrungen, an keiner andern scheint die tierische Faer so leicht erregbar, an keiner andern ist das Verhältnis eines Wesens gegen die ganze physische und intellektuelle Welt so sorgfältig erörtert, an keiner andern sind die Wirkungen der Vorstellungskraft auf Bewegungen in der Materie so sichtbar, als gerade in der menschlichen Organisation. Wer sich daher irgend einem Teile der Naturbeschreibung ernsthaft widmet, sollte jenes Studium nicht vernachlässigen, wäre es auch nur, um einzusehen, welche unabsehbare Fülle von Kräften in ein Aggregat irdischer Stoffe zusammengedrängt sein kann.“

In Jena wurde schon sehr viel von einer beabsichtigten westindischen Reise gesprochen und endlich auch die staatliche Stellung, in welcher Humboldt mittlerweile Oberbergrat geworden, völlig aufgegeben, um frei dem gesteckten Ziele zuziehen zu können; Widerwärtigkeiten mannigfacher Art stellten sich noch jahrelang entgegen. Zunächst ordnete er im Juni 1797 seine Familienangelegenheiten durch Verkauf des ihm zuerteilten Erbgutes, um die Gelder für die bestimmten Zwecke verfügbar zu haben und übertrug die Verwaltung seinem Erzieher und Lehrer Kunth.

Früher war Humboldt das Anerbieten gemacht worden, Napoleons Feldzug nach Ägypten mit zu begleiten, worauf er nicht eingegangen; jetzt stellten sich die kriegerischen Ereignisse der Abreise nach Italien in den Weg. Im Frühjahr 1798 erbat sich jedoch ein Lord Bristol Humboldt dringend als Begleiter für eine Vereisung der Niländer, aber der Engländer wurde seitens des Direktoriums der französischen Republik verhaftet, weil dieses von ihm feindliche Einflüsse in Ägypten befürchtete. Humboldt kam endlich in Paris an und hörte von dem großen Plane der Weltumsegelung unter Admiral Baudin, welchen zwei andre Naturforscher, Michaux und Bonpland, begleiten sollten. Er erhielt die Erlaubnis, mitzureisen und sich zu entfernen, wo es ihm beliebe; allein abermalige Verzögerungen traten ein und so versuchte er es, mit einer schwedischen Fregatte nach Algier zu kommen, aber auch dieses Schiff kam wegen Beschädigung nicht und so benützte Humboldt den unfreiwilligen Aufenthalt, in Paris Apparate anzuschaffen und Studien mannigfacher Art zur weiteren Ausbildung anzustellen.

Besonders eifrig betrieb er Chemie, gemeinschaftlich mit dem berühmten Chemiker Gay Lussac; letzterem gelang es, unterstützt von Humboldt, die einfachen Verhältnisse zu bestimmen, in welchen sich die gasförmigen Bestandteile des Wassers zu diesem verbinden, während Humboldt die gleichbleibende Mischung der atmosphärischen Luft erwies. Im Jahre 1799 erschienen „Versuche über die chemische Zersetzung des Luftkreises“.

Die erwähnten verschiedenen Versuche zu einer größeren Reise hatte Humboldt stets gemeinsam mit dem ihm eng befreundeten Bonpland ausgeführt und so unternahmen beide Freunde es noch einmal, mit einem kleinen Schiffe nach Tunis zu gehen; nur die Räumung der großen Kajütte für sie, von dem dasselbst installierten Vieh, verzögerte die Abfahrt; da lief die Nachricht ein, daß man in Tunis die Franzosen feindselig behandle und auch dieser Plan war gescheitert. Endlich reisten beide Forscher nach Spanien, um sowohl dieses Land zu untersuchen, wie ihre Reiszwecke zu verfolgen und es gelang dies in sehr unerwarteter, schneller Weise. Durch Empfehlung des Mineralogen und sächsischen Gesandten von Forell wurde Humboldt mit dem spanischen Minister des Auswärtigen, de Urquijo, bekannt und dieser aufgeklärte Mann vertrat die Angelegenheit so lebhaft und warm bei dem Könige, daß Humboldt die fast noch nie gegebene Erlaubnis erhielt, ohne Zwang, völlig frei, die sämtlichen spanischen Provinzen in Amerika oder dem indischen Ozean besuchen zu dürfen, mit allen nur möglichen Empfehlungen an die dortigen spanischen Behörden. Freudig erregt berichtete Humboldt dieses Resultat seinem Bruder und die lebhafte Schilderung von Spanien veranlaßte diesen, kurz nach der Abreise von Alexander, dieses Land auch zu besuchen.

Um die Bedeutung Alexander v. Humboldts als Reisenden und Gelehrten schätzen zu können, ist die Kenntnis seiner ersten Vorbereitungen und Studien dringend erforderlich und wird vielfach übersehen, diese allerdings schon dem vorigen Jahrhundert angehörigen Thatsachen gebührend hervorzuheben. In dem Alter von 30 Jahren galt Humboldt schon als ein hervorragender Gelehrter im Gebiete der Botanik, besonders der neu begründeten, wissenschaftlichen Botanik, im Gebiete der Physiologie, der Chemie, des Bergbaues, wo er die praktische Tätigkeit auf das genaueste hatte kennen lernen und so ausgerüstet nur dem einen Plane zueilend, ferne Länder zu betrachten und zu erforschen.

Bis jetzt kann kein zweiter Reisender aufgezählt werden, welcher mit einem solchen gediegenen Fond von Wissen ein derartiges Unternehmen begonnen habe; fast durchgängig beklagen die Herren selbst nach ihrer Rückunft die Kargheit ihres Wissens bei dem Abgang aus der allein die Fundgrube des Wissenschaftsreichs einschließenden gebildeten Welt. Hervorzuheben ist allerdings, daß dem Streben Humboldts die Zeit nicht günstiger sein konnte; es war die Zeit der größten Entdeckungen im Gebiete der Naturwissenschaften, und ihm waren keine Schranken gesetzt — namentlich auch hinsichtlich des Geldaufwandes —,

sich mit den größten Gelehrten der Zeit in Verbindung zu bringen; aber die That, der rasch aufgenommene und unverrückt verfolgte Plan gehört ihm und beweist sicher eine große Ausdauer und Geistesstärke, schon so jugendlichem Alter, noch dazu in einer Zeit, die gleichzeitig nicht reicher sein konnte an aufregenden, politischen Vorgängen, welche den größten Teil der Menschen von den ernsten Studien ablenkten.

Am 5. Juni 1799 verließen Humboldt und Bonpland an Bord der Korvette *Pizarro* den Hafen von Corunna während eines Weststurmes, welcher die englischen Blockadeschiffe vertrieben hatte und es gelang nach mehrtägigem Lazieren, die hohe See zu gewinnen und die Reise nach Amerika anzutreten. Am Tage vor der Einführung schrieb Humboldt an seinen Freund Friesleben: „Mir schwindelt der Kopf vor Freude! Welchen Schatz von Beobachtungen werde ich nun zu meinem Werke über die Konstruktion des Erdkörpers sammeln können! Der Mensch muß das Gute und Große wollen — das Ungeheure hängt vom Schicksal ab!“

Humboldt und Bonpland besuchten Teneriffa, landeten sodann in Cumana in Venezuela und bereisten diesen Staat, sowie das heutige Neugranada, Ecuador und einen großen Teil von Peru, namentlich den Cordilleren folgend, sowie den großen Flüssen Orinoco und im oberen Teile dem Amazonenstrom, hierauf wendeten sich die Reisenden nach Mexiko und besuchten große Strecken dieses Landes; zweimal berührten sie auch Cuba, zuletzt, um von da über Washington nach Europa zurückzufahren. Am 3. Aug. 1804, demnach nach fünf Jahren, landeten beide Freunde im Hafen von Bordeaux. Ein Teil der gesammelten wissenschaftlichen Schätze war früher schon anhergesendet worden, ein anderer leider durch Schiffbruch verloren gegangen.

Die lange Zeit der Reise hatten Bonpland und Humboldt unermüdlich zu Forschungen jeder Art benutzt. Der Pilz von Teneriffa und der Chimpocrato waren erstmals, eine größere Anzahl Vulkane oder vulkanischer Verbindungen beobachtet worden, Pflanzen und Tiere gesucht und gefunden und vor allem die Höhenbestimmungen und Barometer- wie Temperaturmessungen, die Beobachtung des Himmels mit größter Aufmerksamkeit ausgeführt; aber auch die alten Denkmäler der früheren Einwohner Amerikas, so namentlich in Mexiko, wurden erforscht und als sprechende Zeichen vergangener Zeit betrachtet.

Wenige Wochen nach der Ankunft auf dem amerikanischen Festlande wurde in der Nähe von Cumana von einem Mischlinge ein Mordanschlag auf die Reisenden ausgeführt, Bonpland zu Boden geschlagen und beide Freunde konnten mit größter Mühe sich so lange wehren, bis der Zufall Kaufleute herbeiführte und so das Uebelste verhinderte. Was ist aber dieser Mordversuch gegen die tausend und aber tausend Gefahren, während der mühevollen und gefährlichen Reisen, in dem Innern des Kontinentes, in den Urwäldern, auf den reißenden Flüssen, bei der Besteigung der meist völlig unwegsamen Gebirgsketten und der Berge selbst. Monatelang hatten beide Forsther als Umgang nur Wilde und es läßt sich wohl denken, welche

Freude sie haben konnten, als sie bei einer Reise nach Havana, von einem englischen Kriegsschiffe aufgebracht und freundlichst behandelt, hier nach langer Zeit wieder einmal gebildete Menschen trafen. Auf einem leichten Fahrzeuge hatten sie binnen 75 Tagen 375 geographische Meilen auf den wilden Strömen des Orinoco befahren, in unsäglichster Hitze und ausgesetzt allen Widerwärtigkeiten des Klimas, der Moskitos u. s. w. In Mexiko wurde selbst in der Regenzeit nicht gerastet, sondern die große Reise nach den mexikanischen Bergwerken ausgeführt. Humboldt erwies hier eine sehr kräftige Natur und widerstand den schädlichen Einflüssen am längsten, besser als Bonpland. Während der Krankheit des einen oder andern befreite der gesunde Teil auch noch die Arbeit des verhinderten Gefährten, mit welchen Widerwärtigkeiten verbunden, beschreibt am besten Humboldt selbst: „In der Guyana, wo man wegen der Moskitos, die die Luft verfinstern, Kopf und Hände stets verdeckt haben muß, ist es fast unmöglich, am Tageslicht zu schreiben; man kann die Feder nicht ruhig halten, so wütend schmerzt das Gift der Insekten. Alle unsre Arbeit mußte daher beim Feuer in einer indianischen Hütte vorgenommen werden, wo kein Sonnenstrahl eindringt, und in welche man auf dem Bauch kriechen muß. Hier aber erstickt man wieder vor Rauch, wenn man auch weniger von den Moskitos leidet. In Maypures retteten wir uns mit den Indianern mitten in den Wasserfall, wo der Strom rasend tobt, aber der Schaum die Insekten vertreibt. In Hiquorote gräßt man sich nachts in den Sand, so daß bloß der Kopf hervorragt und der ganze Leib mit 3—4 Zoll Erde bedekt bleibt. Man hält es für eine Fabel, wenn man es nicht sieht. — Wenn unter solchen Beschwerden die Pflanzen endlich beschrieben sind, so geht ein neuer Jammer an, wenn man nach einiger Zeit die Kiste wieder öffnet. Die unermeßliche Nässe des amerikanischen Klimas, die Neigung der Vegetation, in der es so schwer ist, alte, ausgewachsene Blätter zu finden, haben über ein Drittel unsrer Sammlungen verborben. Täglich finden wir neue Insekten, welche Papiere und Pflanzen zerstören. Kampfer, Terpentin, Teer, verpickte Bretter, Aufhängen der Kisten in freier Luft, alle in Europa erjönnenen Künste scheitern hier, und unsre Geduld wird auf eine harte Probe gesetzt. Ist man vollends 3—4 Monate abwesend, so erkennt man sein Herbarium nicht wieder. Von acht Exemplaren muß man fünf wegwerfen, zumal in der Guyana, dem Dorado und dem Amazonenlande, wo wir täglich im Regen schwammen. Vier Monate hindurch schließen wir in Wäldern, umgeben von Krokodilen, Boas und Tigern, die hier selbst Kanoe anfallen, nichts genießend als Reis, Ameisen, Maniok, Pisang, Orinoco Wasser und bisweilen Affen. Von den Grenzen von Quito bis Surinam haben wir Strecken von 8000 Quadratmeilen, in denen keine Indianer, sondern nur Affen und Schlangen anzutreffen sind, an Händen und Gesicht von Moskitostichen geschwollen, durchstriichen.“

(Schluß folgt.)

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

P h y s i k.

Über elektrische Ringefiguren von C. Reitlinger und Fr. Wächter. Wied. Ann. XII. S. 590 bis 612. 1881.

Läßt man von einer feinen Metallspitze elektrische Funken auf eine polierte Metallfläche überfliegen, so entstehen auf der Platte kreisförmige Farbenringe. Nach den Untersuchungen von Reitlinger und Wächter lassen sich diese in folgende 4 Elemente zerlegen:

1) Ist die Platte der positive Pol, so entstehen farbige Ringe mit einem dunkleren Zentrum. Die farbigen Ringe lassen sich durch Abreiben mit Kreidepulpa leicht entfernen, dagegen bleibt in der Mitte entsprechend dem dunkleren Scheiben eine Veränderung der Oberfläche. Beim Betrachten durch das Mikroskop hat dieselbe das Aussehen, als ob darauf äußerst viele feine Nadelstiche wären. Dieses Scheiben wird die zentrale Aufreißungsscheibe genannt. Dieselbe entsteht durch Aufreißung des Metalls, eine Wirkung der Auströmung der positiven Elektrizität.

2) Die farbigen Ringe entstehen nur bei Vorhandensein von Sauerstoff, sind also Oxydringe, sie werden nicht durch den freien Sauerstoff der Luft erzeugt, sondern durch die Zersetzung des in der Luft vorhandenen Wasserstoffes, wie Experimente in vollständig getrockneter Luft nachweisen. Auch diese Erscheinung ist an die positive Ausladung gebunden.

3) In dem zentralen Aufreißungsfleck sind bei gewöhnlichem Luftdruck zahlreiche kleine blanke Scheiben bemerkbar, wenn eine alternierende Entladung eintritt. Dieselben müssen also von der negativen Elektrizität herrühren. Wird der Luftdruck vermindert und die Platte der negative Pol, so vergrößern sich die blanken Scheiben, während ihre Zahl abnimmt, schließlich erhält man nur eine einzige von einem Oxydbaum umgebene Scheibe.

4) Wendet man zur Erzeugung der Figuren starke Induktionsapparate an, so erhält man farbige Ringe, die sich von den Oxydringen unterscheiden und Konduktions- und Ausbreitungsringe genannt werden. Man erhält sie besonders schön, wenn die Entladung unter Ausschluß der Oxydation z. B. in Wasserstoffgas erzeugt wird. Man erkennt dann wieder den zentralen Aufreißungsfleck, der jetzt metallisch erscheint, dann einen je nach dem Spikennmaterial verschieden gefärbten Ring, der aus von der Spitze herrendem konzentrierten Metalldampf besteht, dann einen dritten grauen oder schwarzen Kreis, der aus gröberen, mit dem Mikroskop erkennbaren Partikeln besteht, die ebenfalls vom Metalle der Spitze herrühren, auch hier scheint die positive Entladung die Ausbreitung zu bewirken. B.

Über das Eindringen der Elektrizität in die Masse bei Ladung isolierender Platten. Wied. Ann. Bd. XIII. S. 207.

Holt fand, daß bei der Ladung von Chonit Scheiben sich dieselben, nachdem sie längere Zeit geladen auf dem Tisch gelegen hatten, durch die Masse der Scheibe entluden. Holt nimmt daher ein Eindringen der Elektrizität in die Masse an. Ähnliches wurde schon von Priestley bei Leydener Flaschen beobachtet. B.

Chemie.

Chemischer Unterschied zwischen lebendem und totem Protoplasma.

Durch Vergleichung der Zersetzungsercheinungen des Albumins im Tierkörper mit den auf rein chemischem Wege

erhaltenen gelangte E. Pflüger vor einiger Zeit zu dem Schluß, daß die Stickstoffverbindung beim lebenden Einheit eine andere sei als beim toten. In den Ganggruppen sei die leichte Beweglichkeit des lebenden Protoplasmas zu suchen, durch Übergang des Stickstoffs des Cyanus in Amidogruppen sei der Eintritt des Toxins bedingt. Die Herren D. Loen und Th. Bohrny, von denen der eine bereits die Hypothese aufstellte, daß im Albumin eine Anzahl Aldehydgruppen (wahrscheinlich 12) vorhanden seien, daß die leichte Beweglichkeit dieser Gruppen das Leben und ihre Verschiebung den Tod bedinge, daß mit andern Worten die Lebensstrafe auf die Spannkraft der Aldehydgruppe zurückzuführen sei, haben nun weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand angeftelt und veröffentlicht.*). Die Atomlagerung der Aldehydgruppe besitzt eine sehr große Beweglichkeit vermöge der Tendenz ihres an HC mit zwei Affinitäten angelagerten O unter günstigen Umständen eine Affinität preiszugeben, wodurch eine C- und eine O-Affinität zum Eingehen von Bindungen disponibel werden und ein Freiwerden von Energie die Folge ist. Die Nähe von Amidogruppen im Molekül muß die Schwingungen der Aldehydgruppe offenbar noch steigern. In den Ketonen ist die Verbindungsfähigkeit herabgemindert, werden aber aus dem Aldehyden die zugehörigen Säuren, so ist jede Möglichkeit mit den früheren merkwürdigen Eigenschaften verhüllt.

Die Verfasser waren bemüht, Aldehydgruppen im lebenden Protoplasma, insbesondere von Algen, nachzuweisen, sowie ihr Nichtvorhandensein nach dem Tode darzutun, was ihnen mit einer sehr verdünnnten alkalischen Silberlösung (1 Th. AgNO₃ auf 100,000 Th. Wasser) gelungen ist. Sie denten sich die Gruppe im Leben, nach dem Tode und nach der Reaktion mit Silberoxyd folgendermaßen konstruiert:

1. Gruppe im Leben 2. Gruppe im normalen Tod
(Verschiebungstod)



3. Gruppe nach Reaktion mit Ag₂O (Reaktionstod)



Das genannte Reagens wirkt unter Silberabscheidung noch bei zehnfacher Verdünnung, die Grenze einer noch wahrnehmbaren Reaktion liegt sogar bei einer Verdünnung mit 2 Mill. T. h. Wasser. Das lebende Protoplasma ist daher ein feineres Reagens auf Silber als Salzsäure und Schwefelwasserstoff, welche schon bei 300,000facher Verdünnung des Silbernitrits keine deutliche Reaktion mehr geben und es muß jene daher zu den feinsten in der Chemie bekannten Reaktionen gerechnet werden.

Zu Anschluß an vorstehende Mittheilung mag noch der fürsichtige von Radziszewski gemachten Entdeckung Erwähnung geschehen, daß viele organische Körper, und zwar vorzugsweise aldehydartige, lebhaft phosphoreszieren, wenn sie in Berührung mit Alkalien und Sauerstoff sich langsam oxydieren.

*.) Pflüger's Archiv XXV. 150. — Chem. Centralbl. 1881. S. 557 u. 571.

Mineralogie. Geologie. Geognosie.

Künstliche Darstellung von Mineralien und Gesteinen auf feuerstüssigem Wege. Zu den bedeutendsten Erfolgen der experimentierenden Mineralogie in den letzten Jahren gehört die von den beiden Franzosen Lévy und Fouqué ausgeführte künstliche Darstellung einer Reihe von Mineralien, welche als Gesteinsbestandteile eine hervorragende Rolle spielen, sowie die zum erstenmal gelungene Nachbildung aus einem Gemenge von mehreren Mineralien zusammengesetzter Felsarten.

Der künstlichen Erzeugung kristallisierter Mineralien, denen wir im Gestein auf Schritt und Tritt begegnen, stellen sich oft die größten Schwierigkeiten entgegen, obgleich wir ihre Zusammensetzung auf das genaueste kennen und demnach ihre Darstellung als eine einfache Aufgabe der synthetischen Chemie erscheinen könnte; die Sache geht aber nicht so glatt. Um einen Kristall zu erhalten, bedarf man definitiv eines geeigneten Lösungsmittels, welches nach der Verdunstung die aufgelöste Substanz kristallisiert zurücklässt, oder wir müssen einen Körper in schmelzflüssigen Zustand versetzen, um ihn kristallisiert zu erhalten. Nun sind aber die meisten gesteinsbildenden Mineralien sowie auch die wichtigsten Bestandteile derselben (Kieselsäure, Thonerde) in Wasser fast unlöslich, und aus dem Schmelzfluß liefern sie eine glasähnliche (amorphe) Substanz.

Die Natur arbeitet mit zwei Agentien, die uns im Laboratorium nur in teilweise Weise zur Verfügung stehen, mit großen Zeiträumen und großen Massen. Wenn das Wasser, welches jahraus, jahrein durch die Felsen rieselt, auch nur die geringsten Spuren Kieselsäure aufgelöst enthält, so vermag es im Lauf der Jahrtausende die Wand einer Klüft, wo es zur ruhigen Verdunstung gelangt, mit faszinierenden Bergkristallen zu bedecken; während wir nur geringe Mengen schwer schmelzbarer Mineralien zum Fluß bringen können, quellen aus dem Krater eines Vulkanen mächtige Ströme geschmolzener Massen hervor, die im Innern erst nach Jahren vollständig erhalten und manchmal ausständische Kristalle ausscheiden (Leucit in alten Vesuvien).

Ein zusammengesetztes Gestein künstlich darzustellen, hatte bis dahin überhaupt noch niemand vermocht und viele der künstlich produzierten Mineralien sind unter Verhältnissen erzeugt worden, die sicherlich von den natürlichen abweichen; um so mehr verdient es hervorgehoben zu werden, daß das von Lévy und Fouqué begollte Verfahren den Verhältnissen, wie sie in der Natur statthaben, recht nahe kommt.

Die verschiedenen Arten des Feldspats, welchem neben dem Quarz die wichtigste Rolle bei der Gesteinsbildung zuerteilt ist, ferner Nephelin und Leucit, ebenso häufige Bestandteile vulkanischer Massen, erhielten die genannten Forscher in der einfachsten Weise dadurch, daß sie die Substanzen, aus welchen die betreffenden Mineralien bestehen, in Form von Kieselsäure, Thonerde, Soda, Pottasche, geglühtem kohlensaurem Kalk in geeigneten Verhältnissen, oder auch das Mineralpulpa selbst in einem Platiniegel zu einer homogenen Flüssigkeit schmolzen, dieselbe 48 Stunden einer niedrigeren, aber dem Schmelzpunkt naheliegenden Temperatur aussetzen und darauf erkalten lassen. Zur Darstellung eines basaltartigen Gesteines wurde ein Gemenge von Augit und Feldspat (Labradorit) ähnlich behandelt und es resultierte ein den Lavas des Aetna nahestehendes Gestein, aus Augit, Feldspat und Magnetiteisen, welches sich ausgeschieden hatte, zusammengesetzt. Alle dargestellten Mineralien zeigen in jeder Hinsicht genau die Eigenschaften wie die in Eruptivgestein vorliegenden natürlichen.

Lévy und Fouqué ißt es nach dieser Methode, wobei es wesentlich darauf ankommt, die geschmolzene Masse längere Zeit auf einer dem Schmelzpunkt nahestehenden Temperatur zu erhalten, gelungen, noch andere basaltähnliche Gesteine darzustellen; die Bestandteile derselben

find mikroskopisch, wie auch die einen Basalt komponierenden Mineralien erst durch das Mikroskop erkannt werden können.

Einer unserer bedeutendsten Petrographen, Rosenbusch in Heidelberg, welchem ein Teil der Präparate zugeschickt wurde, "fand nicht unterlassen, dem Gefühl freudigen Erstaunens Ausdruck zu geben, welches ihn beim ersten Anblick dieser Dinge ergriff und bei jeder wiederholten Betrachtung immer wieder ergriff".

(*Comptes rend.* 1878. II. Sem. p. 700. 779. 961. 1880, I. Sem. p. 698.)

Sch.

Der geologische Bau der libyschen Wüste. Bei der von Rosijs, Zittel, Ascherjohann und Jordan unternommenen wissenschaftlichen Expedition nach der libyschen Wüste hat wohl die Geologie, durch Zittel vertreten, die lohnendste Ernte eingetragen. Wir erfahren, daß dies früher geologisch sehr wenig bekannte Gebiet, sowie die von der libyschen Wüste in Bezug auf ihren Schichtenbau nicht zu trennende sogenannte arabische Wüste zwischen dem Nil und der Küste des roten Meeres nicht, wie man wohl vielfach geglaubt hat, Spuren eines vor kurzem geschwundenen Meeres aufzuweisen, sondern aus Schichten besteht, welche der Kreide- und untersten Tertiärformation, also weit hinter der geologischen Gegenwart zurückliegenden Bildungen, angehören. Die Gesteine der Kreideperiode, welche überwiegen, sind vorwiegend Sandstein, bunte Mergel, Kalkmergel und Kalksteine; die cretaceische Fauna erwies sich als ganz außerordentlich reichhaltig, wie sie sonst kaum zur Entwicklung gelangt oder erhalten ist (Ammoniten, Austern, Seeigel u. s. w.); in der ältesten Tertiärzeit gelangten die Nummuliten zum Absatz, so genannt weil die Versteinerungen, welche sie führen, vom Volk als versteinerte Münzen angesehen wurden; es sind erbse- bis thalergröße Kalkschalen von Foraminiferen, die auch andernorts in der untersten Stufe der Tertiärformation in ungeheuren Massen auftreten; sie bedecken in der Wüste meilenweit den Boden.

Aufer daß in der mittleren Tertiärzeit das Meer in zwei verhältnismäßig unbedeutende Depressionen im Norden eindrang, fehlt jede Spur einer späteren Meeresbedeutung.

Wie die libysche Wüste scheint die ganze Sahara größtenteils der Kreideformation anzugehören, während ältere geologische Gesteine fehlen, eruptive Gesteine dagegen gebirgsbildend auftreten.

Es kann dennoch von einer jüngstvergangenen Meeresbedeutung der Sahara nicht die Rede sein, die in diesem Falle über der Kreideformation jüngere geologische Gesteine liegen und unserer heutigen Meeresfauna nahestehende Fossilien aufzuweisen müßten; auch ist die Oberflächengestaltung der Wüste nicht eine solche, wie sie der Meeresboden aufweist, sondern die zerissen, zägigen, zerklüfteten Formen der Wüstengebirge, die tiefen Thalschlüsse deuten auf die erodirende Thätigkeit fließender Gewässer, welche vielleicht noch in der ältesten historischen Zeit dem heute so sterilen Gebiet üppige Fruchtbarkeit verliehen. Dieser sterile Charakter der Sahara ist lediglich den ungünstigen meteorologischen Verhältnissen, dem fast gänzlichen Regenmangel zuzuschreiben; der Boden an und für sich ist zur Produktion einer reichen Vegetation geeignet.

Der Salzgehalt der Wasseransammlungen, welcher manche Dänen unbewohnbar macht, röhrt von dem Gehalt an Steinsalz her, an welchem neben Gips die Kreide-mergel wie auch andernorts sehr reich sind. Die aufsteigenden Thermalwasser, welche mitten in dem trockenen Wüstengebiete Paradies schaffen, sind nach Zittels Untersuchungen nicht, wie man früher annahm, auf den Nil zurückzugehen, sondern nehmen ihren Ursprung in den regnerischen Zonen von Zentralafrika, von wo sie auf wasserreichen Schichten nach Norden geführt werden.

Der Wüstenland stammt von dem der Kreideformation angehörigen "nubischen Sandstein", welcher sich auf dem linken Nilufer durch 10 Breitgrade hin erstreckt; sein

Transport wird auf die Thätigkeit früher ließender Gewässer im Verein mit dem Winde zurückgeführt.

Zittel, Ueber den geolog. Bau der libyschen Wüste. München 1880. — Vortrag, gehalten im Ver. f. Geogr. u. Statist. z. Feift. a. M. im Ott. 1881. Sch.

Botanik.

Ueber die glaciale Flora und die Flora der Torsmoore. Begünstigt durch das wärmeres und zugleich feuchte Klima hatte sich gegen Ende der Tertiärzeit eine reiche und üppige Flora, insbesondere auch über Zentral-europa ausgebreitet, deren zahlreichen Spuren wir noch häufig in den jungtertiären Ablagerungen begegnen. Bald aber erhoben sich an verschiedenen Stellen unserer Erde mächtige Gebirge, welche die heut noch existierenden Gebirgszüge nicht unbedeutend an Höhe überragt haben mögen, und die sich in ihren höheren Regionen mit Schnee und mit Eis bedekten. Die sogenannte Eiszeit begann und drängte die bisherige üppige Flora weiter und weiter nach Süden. Nicht bloß in Europa, auch in andern Weltteilen, nicht bloß auf der nördlichen, sondern auch auf der südlichen Halbkugel sind zahlreiche Spuren jener Eisperiode erkannt worden, welche einen großen Teil unserer Erde mit den Gesetzen gewaltiger Schnee- und Eismauern überzog. Diese mächtige Schnee- und Eisanhäufung auf der Majestät des Gebirges, welche sich stets durch neue und reichlicher als jetzt erfolgende Niederschläge mehr und mehr vergrößert haben mag, fand endlich Abfuhrwege und verbreitete nun ihren erstaunlichen Einfluss noch auf weitere Entfernung. Gemalte Gletscherströme bewegten sich z. B. von den Alpen nach den verschiedensten Richtungen, ergossen sich über ein großes Areal des europäischen Festlandes^{**}) und vernichteten zum großen Teile die frühere lebensfrische Vegetation. Wohl mag noch, besonders an den südlichen Abhängen, z. B. der Alpen, auch in der Nähe der weithin ausstrahlenden Gletscherbildungen eine immerhin noch reiche Vegetation in den geschützten Thälern existiert haben, wie auch jetzt noch auf Neuseeland in fast unmittelbarer Nähe mächtiger Gletscherströme eine reiche Flora, untermischt sogar mit Myrten, Baumfarne und einer Palme, sich zeigt; nördlich des Gebirges aber in der norddeutschen Ebene, welche damals großenteils unter Wasser lag und über welche die standinavischen Gebirge ihre erraticalen Blöcke aussprengten, mag nur eine sehr spärliche Flora von Glacialpflanzen bestanden haben, welche in den Ebenen und auf niedrigen Bergzügen sich ansiedelte.

Als nun endlich der Bann jener starren Eiszeit gebrochen und durch das Zurückführen jener kaltenden Gletschermassen neuer Boden für die Ausbreitung einer Vegetation gewonnen wurde, da siedelten sich auch auf dem befreiten Areal zunächst jene Glacialpflanzen an, denen wir jetzt nur noch im hohen Norden oder auf den höchsten Gipfeln der Gebirge oder hier und da auch in niedriger gelegenen Torsmooren und Hainen als Flüchtlinge begegnen. Während der langen Dauer der glaciären Periode, sowie einige Zeit vor der selben und nach deren Beendigung dominierte jene glaciäre Flora in Europa nördlich der Alpen und über das nördliche Asien weit verbreitet; ja gewöhnlich nimmt man gewissermaßen zwei Eiszeiten an, zwischen welchen eine Periode (nach Geike z. B. sind sogar mehrere solche Zwischenperioden anzunehmen) mit etwas wärmerem Klima eingeschoben wurde. In dieser Zwischenperiode wurden z. B. die Torsmoore von Dünen und Ufern in der Schweiz gebildet und die aus Kiefern bestehenden Wälder von Norfolk in England begraben. In jenen Lagen finden sich zugleich auch Reste der Haselnuss (*Corylus Avellana* L.), des Fieberfleiss (*Menyanthes trifoliata* L.) und Blätter der

Seerosé (*Nymphaea*), welche sämtlich auf ein wärmeres Klima deuten, wie es jetzt etwa im nördlichen Europa herrscht, und also für eine zeitweise Erwärmung der Klimategrade sprechen.

Ueberreste dieser glaciären Flora sind uns an verschiedenen Fundstätten, noch unterhalb der später entstehenden Torsmoore, besonders durch standinavische Forscher aufgeschlossen worden. Engler^{*)} zählt die vorzüglichsten Fundorte der fossilen artischen oder glaciären Pflanzen auf. Im südlichen Schweden wurden durch Rathorst, auf Seeland durch Steensstrup und Rathorst, durch den letzteren auch noch nördlich der Alpen in der ebenen Schweiz, sowie in Mecklenburg solche Fundstätten entdeckt. Hier zeigten sich neben andern Resten in den postglaciären Lagern besonders artische Weiden, wie *Salix herbacea* L., *S. polaris* Wahlenb., *S. reticulata* L. und eine artische Rosacee *Dryas octopetala* L., sowohl die in der artischen Region, aber jetzt auch noch in Ostpreußen vor kommende Zwergbirke (*Betula nana* L.). Letztere wurde auch in England (bei Dover Tracey in Devonshire) in den postglaciären Lagern fossil gefunden, kommt jetzt aber in Großbritannien nur noch auf den schottischen Hochgebirgen vor.

Daß die glaciären Pflanzentypen aber auch schon vor Beginn der Eiszeit in Europa seitlich Fuß gesetzt hatten, dafür legt eine Entdeckung von Rathorst Zeugnis ab, welcher in England unter dem sogenannten "Boulders Clay" unterhalb der glaciären Schichten, also schon in der präglaciären Periode, ebenfalls die Reste einer artischen Weide (*Salix polaris* Wahlenb.) und ein artisch-alpinisches Moos (*Hypnum turgescens* Jensen) beobachtete. In neuerer Zeit nun wurde die Zahl dieser Fundorte durch weitere Untersuchungen Rathorst^{**)} noch bedeutend vermehrt und besonders reiche Lager von glaciären Pflanzen in Schonen, andere aber auch in England, der Schweiz und dem Norden von Deutschland, wo während der glaciären Periode das standinavische Binneneis über ganz Norddeutschland bis etwa nach Leipzig sich erstreckte, zwar besonders in Mecklenburg gefunden. Hier siebte sich nach dem Abschmelzen des Schnees nicht eine Waldvegetation, wie bisweilen angenommen wurde, sondern eine ausgesprochen artische Flora an, deren Elemente besonders aus den zwerghaften Gestalten der früher erwähnten artischen Weiden, wie *Salix herbacea* L., *S. reticulata* L., *S. polaris* Wahlenb., der weißblütigen *Dryas octopetala* L., der Zwergbirke (*Betula nana* L.) und einigen Wasserpflanzen, wie *Myriophyllum*, *Potamogeton* u. s. m. bestanden. Später aber mischten sich auch subartische Elemente darunter. Neben der Zwergbirke und jenen artischen Weiden tauchten noch *Betula odorata* Bechst., *Salix arbuscula* L. u. s. w. auf, bis endlich direkt unterhalb der Torsmoore sich noch eine dritte Birkenart, die *Betula verrucosa* Ehrh., hinzugesellt haben mag. Die unterhalb der Torsmoore gefundenen Pflanzen gehören also nicht genau demselben Horizont an, sondern die zuerst erscheinenden rein artischen Typen machen nach und nach den ein etwas wärmeres Klima verlangenden Pflanzen Platz, welche von fernher einwandernd die ursprüngliche glaciäre Flora in die Polarregionen oder auf enger begrenzte Polostätten der höheren Gebirge, der Torsmoore u. s. w. zurückdrängten, wo besondere Verhältnisse den früher weithin herrschenden Bewohnern noch Schutz vor den heranrückenden Einwanderern boten.

Die Florenelemente, welche nach der glaciären Vegetation hintereinander in das nördliche Europa einwan-

^{*)} Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. I. Theil. Die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre. 1879. S. 150. u. f.

^{**) Rathorst, Ueber neue Funde von fossilen Glacialpflanzen in Englands botan. Jahrb. 1881, Bd. 1, Heft 5, S. 491. — Oder auch: Rathorst, Berättelse om en med understöd av allmänna meddel utford vetenskaplig till Schweiz och Tykland (Bericht über eine mit Staatsunterstützung ausgeführte Reise nach der Schweiz und Deutschland), in Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademis Förhandlingar, Stockholm 1881, Nr. 1.}

^{**}) Berg, z. B. Probst, Erörterungen über den Zusammenhang der klimatischen Zustände der letzten 3 Erdperioden, in Württembergischen Naturwiss. Jahresschriften 1878.

^{**}) Berg, z. B. Kuntzel, Ueber die Eiszeit, im Bericht der Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft. 1876. Mit Karte.

derten, finden sich dort in den verschiedenen Schichten der Torfmoore eingebettet, an deren Untersuchung sich gleichfalls besonders standinavische Forscher beteiligten. Hier wechseln nacheinander Schichten von Torf und von Waldbestämmen, wie sie außer in den standinavischen Ländern jedoch auch anderwärts, so z. B. in Irland, England, Frankreich, im Jura u. s. w. gefunden wurden. Steenstrup untersuchte in den Torfmooren Dänemarks 4 solcher Schichten, von welchen jede durch eine besondere Flora charakterisiert wurde. In der tiefsten Schicht oberhalb der glacialen Bildungen zeigten sich besonders die Blätter der Bitterpappel (*Populus tremula* L.), in der zweiten folgten Stämme unserer gewöhnlichen Kiefer (*Pinus silvestris* L.), in der dritten Reste von Eichen (*Quercus sessiliflora* Ehrh.) und in der vierten endlich solche des Erle (*Alnus glutinosa* L.) in größerer Menge. Es mußte sich also während der Bildung der verschiedenen Schichten in den Torfmooren Dänemarks das dortige Klima mehrfach geändert haben, da die angeführten Pflanzen sehr verschiedene Bedingungen zu ihrem Gedeihen verlangen.

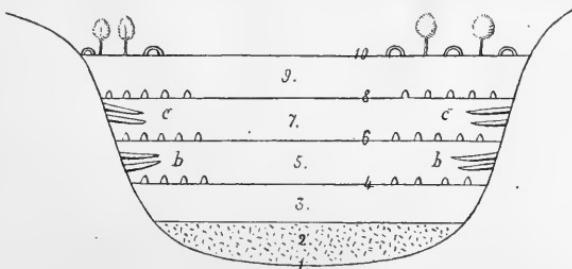
Ahnliche umfassende Untersuchungen stellte nun Axel Blytt auch in Norwegen an und legte vor kurzem die

hintereinander eingewanderten Fluren, welche sehr verschiedene klimatische Verhältnisse bedürfen, treten uns nun auch in den aufeinanderfolgenden Schichten der Torfmoore entgegen und sucht Blytt in seiner angeführten Schrift nachzuweisen, daß „bei Verbreitung der Pflanzen (speziell der Einwanderung der norwegischen Flora) sich die Verhältnisse am besten erklären lassen, wenn man annimmt, daß das Klima jütlaren Veränderungen unterworfen ist in der Weise, daß Zeiträume mit einem feuchten und milden Klima abwechseln mit Zeiträumen, in welchen trockenes und mehr kontinentales Klima herrscht“.

Blytt stellt nun für die Torfmoore von Dänemark und das südliche Norwegen das hier wiedergegebene geologische Profil auf und unterteilt hierbei die folgenden 10 Abschnitte:

1. Letzter Abschnitt der Eiszeit. Feuchtes Klima.

2. Lehmb mit artischen Pflanzen, von welchen besonders *Dryas octopetala* L., *Salix reticulata* L., *S. polaris* Wahlenb., *Betula nana* L. u. s. m. hervorzuheben sind. Diese Flora, welche jetzt hauptsächlich in Nordgrönland, Spitzbergen und andern hochnordischen Gegenden zu Hause ist, existierte damals auch noch in



Idealer Durchschnitt durch ein Torfmoor, in Dänemark und dem südlichen Norwegen (nach Blytt).

gewonnenen interessanten Resultate, welche durch neueste Untersuchungen noch bedeutend erweitert wurden, in einer ausführlicheren Arbeit niedergelassen*). Auch Blytt fand in den Torfmooren des südlichen Norwegens die gleiche Schichtenfolge wieder, welche früher Steenstrup in Dänemark beobachtet hatte**). Nur war hier zu berücksichtigen, daß während der Bildung der Torfmoore der dänische Boden sich nur um ein sehr Geringes aus dem Meere erhoben hatte, die Hebung Norwegens während dieser Zeit aber die bedeutende Zahl von 600 Fuß betrug. Um nun eine Vergleichung der Schichtenfolge in Dänemark und dem südlichen Norwegen zu ermöglichen, müssen also in dem letztgenannten Lande nicht die tiefer gelegenen jüngeren, sondern die höher befindlichen älteren Torfmoore untersucht werden, welche schon bestanden haben, ehe die Hebung des Bodens begann. Nach der Eiszeit, welche nach den angestellten Berechnungen etwa vor 80—90.000 Jahren ihr Ende erreichte, wanderten nun nach Blytt verschiedene Fluren von sehr unterschiedenem Charakter hintereinander in Norwegen ein. Blytt unterscheidet die folgenden sechs Fluren: 1. die artische, 2. die subarctische, 3. die boreale, 4. die atlantische, 5. die subboreale und 6. die subalpine Flora und wie uns die beigegebene Karte zeigt, so haben sämtliche sechs Fluren noch in verschiedenen Gegenden Norwegens sich mehr oder minder rein in ihren Elementen erhalten. Die Spuren dieser

Schonen und Seeland. Sie bezeichnet ein kontinentales Klima und dieses Klima, welches die Verbreitung der artischen Pflanzen begünstigte, brachte auch infolge der Abnahme der Niederschläge die Gletscher zum Zurückweichen. Auch jetzt noch findet sich in Norwegen auf Schiefer eine ausgesprochen arktische Flora, welche, das Küstentlima schneidend, mehr im Innern des Landes an einzelnen Lokalitäten hervortritt, im südlichen Norwegen nur die Gebirge bewohnt, im Norden aber auch in die Ebene heruntersteigt. In den im ganzen einheitlichen nur von spärlicher Flora besiedelten Gebirgsstrecken stößt man, sagt Blytt, „bisweilen auf Partien leicht verwitterten Schiefer, die blumengeschmückten Dänen mitten in der Wüste gleichen. Die meisten eigentlichen Gebirgs-Pflanzen finden sich auf diesen Schiefern und viele Arten sind ausschließlich an dieselben gebunden. *Dryas octopetala* bildet einen leuchtenden weißen Blütenteppich, der mit blauen Sträuchern von *Veronica saxatilis*, gelben Krähen von *Potentilla nivea* und purpurfarbigen von *Oxytropis Lapponica* wie mit einer Stickerie bedekt ist, einer großen Menge anderer ebenso reizender Gebirgs-Pflanzen nicht zu gedenken. Charakter-Pflanzen für diese Schieferflora des Hochgebirges sind, außer ein paar andern, vorzugsweise *Dryas* und die kleine Weide *Salix reticulata* mit ihren nehdriigen, auf der Unterseite silberweißen Blättern“.

3. Torf mit Blättern der Bitterpappel (*Populus tremula* L.) und einer Birke (*Betula odorata* Beckst.), ungefähr 3 Fuß mächtig.

4. Wurzelstücke und Waldbretze.

5. Torf mit hineingefürteten Stämmen der Kiefer (bb) und (in Dänemark) mit Steingeräten, ungefähr 4 Fuß mächtig. Damals wuchs die Kiefer noch in Däne-

* Axel Blytt, Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimata, in Englers botan. Jahrb. 1881, Bd. II, Heft 1 und 2.

**) Den interglacialschen Torfmooren von Ulrich und Dürrenen zeigen sich nach Heer sieben verschiedene Schichten. Dieselben würden also voraussichtlich einen noch größeren Zeitraum für ihre Bildung in Anspruch genommen haben.

mark, wo sie jetzt fehlt. Während der Bildung der Schichten 3, 4 und 5 wanderte die subarktische Flora ein, welche noch jetzt in Norwegen über das ganze Land verbreitet ist. Diese Flora scheut meistens das Küstentlima nicht, ja viele kommen an sehr feuchten Standorten vor. Auf feuchten Abhängen und in schattigen Wäldern gedeiht hier *Mulgedium alpinum*, *Aconitum septentrionale*, *Archangelica* neben dem weißblühenden Hahnenfuß (*Ranunculus aconitifolius*), auf Mooren wachsen *Menyanthes*, *Triglochin*, *Comarum*, *Pinguicula*, *Andromeda polifolia*, die Sumpfheidelbeere (*Vaccinium uliginosum*) u. s. w., auf trocknerem Boden *Geum rivale*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus acris*, *Alchemilla vulgaris*, *Geranium sylvaticum* u. s. w., während die Holzvegetation aus der Bergbirke (*Betula odorata*), der Kiefer und Fichte, der Vogelbeere (*Sorbus Aucuparia*), dem Faulbaum (*Prunus Padus*), der Bitterpappel (*Populus tremula*) und der grauen Erle (*Alnus incana*) gebildet wird.

6. Burzelstöcke und Waldreste. In dieser Schicht findet sich (im südlichen Norwegen) der Hafelstrauch, der damals dort viel häufiger war als jetzt, die Eiche und andre die Wärme liebenden Laubbäume. Zu Anfang dieser Periode lag Norwegen noch etwa 350 Fuß tiefer als jetzt. Damals wanderte die boreale Flora ein, welche, das Küstentlima scheuend, einen trocknen und warmen Standort bevorzugt und mit Vorliebe auf den Schuttablagerungen der inneren Jordenregion, so im Christianiafjord, Sognefjord und Trondhjemsfjord, gedeiht. Hier bildet sie lichtgrünes Gebüsch von Hasel, Ulme, Linde, Eiche, Ahorn, Eibe, *Sorbus Aria*, Rosen und andern wärme liebenden Sträuchern, zwischen welchen häufig die Blüten verschiedener stark duftender Lippenschläuche, von *Geranium Robertianum*, *Verbascum*, *Hypericum*, *Dentaria bulbifera* und einigen Schmetterlingsblütlern hervorlugen. Im inneren Sognefjord findet man sogar auf solchem Schutt einen Walz von Ulmen und einem solchen von Vogelkirchen (*Prunus avium*) vor, was sonst nirgends wieder in Norwegen beobachtet wird.

7. Dorf, im Durchschnitt 4 Fuß mächtig, mit hineingestürzten Stämmen von *Quercus sessiliflora* (cc), welche, ein mildes injulare Klima vorziehend, dort damals viel häufiger war als jetzt. Noch lag das südöstliche Norwegen 150 Fuß tiefer als gegenwärtig, als in dieser Periode die Einwanderung der atlantischen Flora begann. Diese Flora, welche noch in den westlichsten und feuchtsten Gegendcn Norwegens, besonders von Stavanger bis aufwärts nach Christiansund sich zeigt, in den inneren Jorden aber gänzlich fehlt, besitzt an charakteristischen Elementen besonders die Stechpalme (*Ilex*), die Eibe (*Taxus*), den rothen Fingerhut (*Digitalis purpurea*), das Moosheidekraut (*Erica Tetralix*) und andere.

8. Burzelstöcke und Waldreste. Bei Beginn dieser Periode lag das südliche Norwegen noch 50 Fuß tiefer als jetzt. Die subboreale Flora wanderte ein, welche noch jetzt die niedrigsten Küstengegenden am Christianiafjord und Siensfjord bis 75 Fuß über dem Meere einnimmt. Ihr sind unter anderem zugutezuholen *Spiraea filipendula*, *Libanotis montana*, das scheinrotblühende *Geranium sanguineum*, *Thymus Chamædrys*, der Feldbeifuß (*Artemisia campestris*), *Rhamnus catharticus*, *Fragaria collina* u. s. w. Ihre Arten sind kontinental und lieben trockne, warme Standorte.

9. Dorf (gewöhnlich aus losen *Sphagnum* bestehend) ungefähr 5 Fuß mächtig; noch sind Steingeräte in Norwegen gebräuchlich. Die subatlantische Flora wandert ein, welche jetzt nur in den südlichsten Gegendcn, im Amt Smaalenene und im Christianianischen Stift vertreten ist. Es sind Rübenpflanzen, von welchen viele an feuchten Standorten wachsen. Hierher gehören z. B. *Gentiana Pneumonanthe*, *Cladium Mariscus*,

Teucrium Scorodonia, *Pulicaria dysenterica*, *Ajuga reptans*, *Berula angustifolia* u. s. w.

10. Gegenwart. Die Moore sind zum größten Teile trocken, vielfach mit Heide und Wald bemachten. Eine neue Burzelschicht steht in den Mooshügeln der Moore fertig da, um unter neuen Torfslagern begraben zu werden, sobald eine neue Regenzeit beginnen sollte.

Zu ähnlichen Resultaten gelangte auch Geiss bei Untersuchung der schottischen Torfmoore, wo nach der Glacialperiode ebenfalls ein wärmeres Klima eintrat, oder (Fichte*) bei Untersuchungen der Torfmoore in der Champagne, wo auf Schichten mit *Pinus* und *Taxus* solche mit *Quercus* und andern mehr Wärme liebenden Laubbäumen folgten. Anderseits aber führt Engler**) auch wieder einige Fälle an, in welchen noch im Zeitalter des Menschen, und vielleicht durch diesen selbst unterstützt, in umgekehrter Weise Eiche und andre Laubbäume durch Kiefern und Fichte zurückgebracht wurden, wie z. B. in Westpreußen oder in der Umgebung von Graz; ja in Rußland, wo nach Befestigung die Nadelhölzer wieder durch die Bitterpappel und Birke, also gerade durch jene Elemente, welche in den Torfmooren Scandinaviens unmittelbar auf die Glacialflora folgten, verdrängt werden, deutet dieser Umstand sogar auf ein abermaliges Vorstreichen des subarktischen Florenelementen hin. Durch diese Untersuchungen ist also ein Bechel der Vegetation in den einzelnen Schichten und mit diesem auch säkulare Veränderungen im Klima nachgewiesen worden. Aber wie die Torfmoore Scandinaviens im Vergleich zu den Veränderungen in der russischen Vegetation beweisen, können diese Veränderungen dort zu wärmeren Klimaten vorstreichende, hier aber zu nördlichen Florenelementen rückstreichende sein; wie wir etwa in ähnlicher Weise sehen, wie hier so manche Gebiete höher und höher aus dem Meer allmählich emporsteigen, andere dort eine ebenso allmähliche Senlung erleiden. So zeigen sich solche säkularen langsamem Senlungen z. B. an der normannischen, belgischen, holländischen und norddeutschen Küste, sowie im Osten der Vereinigten Staaten und des australischen Kontinents, während andererseits Scandinavia nebst Schottland und Südtirol, Griechenland, Japan, Sumatra, Java, die Küste von Chile u. s. w. eine ebenso fortstreichende, wenn auch sehr allmähliche Erhebung erkennen lassen.

Die Glacialflora und die Flora der Torfmoore, welche bis vor kurzem noch so wenig bekannt waren, verbinden die Ausläufer der Tertiärfloren mit der heutigen Vegetation, mit welcher sie um so enger verknüpft sind, als sie nahezu unter Bedingungen existiert haben, welche noch jetzt für einen Teil unserer Vegetation gelten. Es ist das hohe Verdienst jener oben erwähnten Forster, auf jenes wichtige Verbindungsglied zwischen der Vorwelt und jetzt und auf die wichtigen Veränderungen außerhalb gemacht zu haben, welche die Pflanzendecke in jener Periode durchlebt hat. Wie bedeutungsvoll und fruchtbringend aber das Herstellen der Tertiärzeit und die Kenntnis der eben beschriebenen Fluren für das Verständnis der heutigen Vegetation und ihrer Entwickelungsgeschichte ist, das zeigt z. B. Englers Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, in welchem auch die paläontologischen Forschungen von der Tertiärzeit an so meisterhaft benutzt wurden. G.

Zoologie.

Über die Seele und ihre Lebenserscheinungen sind in neuerer Zeit mehrere wichtige Untersuchungen veröffentlicht worden, die unsere Kenntnisse in mehr als einer Beziehung erweitern. Besonders sind es drei Abhandlungen W. Flemmings (Beiträge zur Kenntnis der

*) Fichte, Faune et flore des tourbières de la Champagne, in comptes rendus 1876, T. 82, p. 979.

**) Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt. I. Theil: Die exotischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre. 1879, p. 195.

Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. Archiv für mikr. Anat. 16. 18. 20), die über die Rolle des Zellkerns bei der Teilung Eingehendes berichten. Vor der Teilung, also im Ruhezustand, stellt der Kern ein äußerst feinadriges „Korbgestrüpp“, aus enggewundenen Fäden bestehend, dar. Beim Beginn der Teilung sammelt sich fast alle durch die gewöhnlichen Färbemittel tingierbare Substanz, welche von Flemming Chromatin genannt wird, zu kleinen, schleifenartig gebogenen Fäden, die dem Kern nunmehr ein „knäuelartiges“ Ansehen geben. Als bald beginnt, wie durch ein im Zentrum des Kerns befindliches Attraktionszentrum veranlaßt, eine eigentümliche Anordnung der Fäden, indem sich nämlich die Windele der Schleifen nach dem Zentrum stellen, während die freien Enden nach ihm weggewendet stehen, als ob sie abgestoßen würden. Es resultiert daraus eine „Sternfigur“ der Fäden. Bald bemerkt man ein Verteilten der Fadenstücke sich in zwei Gruppen zu teilen, und sich anders anzuordnen; mehrere Male aber fallen sie in die Sternform zurück, bis nach einigen Versuchen („Syntose und Diastole“) die Schleifen derart umgeordnet sind, daß die Windele nach den Polen, die Enden nach dem Äquator gerichtet stehen, als ob sich nunmehr zwei etwas den Polen genäherte Attraktionszentren gebildet hätten.

Diese Phase heißt „Äquatorialplatte“. Allmählich rücken die zwei Fädengruppen nach den Polen zu auseinander und formieren zwei Sternfiguren, die dem durchlaufenden Stadium der Sternform des Mutterkerns sehr ähnlich sind; sie gehören jetzt den Tochterkernen an, lassen aus sich wieder „Knäuelformen“ entstehen, bis in letzter Instanz wiederum das Stadium des „Korbgerüsts“ erreicht wird, d. h. die beiden Tochterkerne im Ruhezustand sich befinden. Von hohem Interesse hierbei ist, daß die neu entstandenen Tochterkerne von der Äquatorialplatte an die gleichen Stadien, aber regressiv durchlaufen, die der Mutterkern bis dahin progressiv gebildet hat. Bei vielen Zellteilungen treten auch weniger oder nicht tingierbare Fäden auf, die meist eine spindelförmige Figur darstellen. Flemming nennt sie achronatische Fäden und unterscheidet je nach ihrem Vorkommen eine chromatische und eine achronatische Zellteilung. Die ganze Reihe der bei der Teilung durchlaufenden Prozesse im Zellkern wird als „Karyokinese“ bezeichnet. An einer nicht unbeträchtlichen Reihe von Objekten der verschiedensten Art ist die Karyokinese von Flemming und andern nadigemessen; es scheint, daß sie ein allgemein vor kommender Prozeß ist, doch sind noch einige Abweichungen zumal bei Pflanzen konstatiert (vergl. Schräbburger), die sich nicht ganz ungestrichen in das Flemmingsche Schema einfügen lassen.

Von hervorragendem allgemeinem Interesse sind Flemmings Angaben über Befruchtung und Teilung der Seegeleier. Bekanntlich waren durch A. Schneider die berühmten Beobachtungen von D. Hertwig, Hol und Selenka über das Eindringen des Spermatisms in die Eizelle und die alsdann stattfindende Kopulation mit dem Eiern in Zweifel gezogen worden. (Zool. Anz. 1880.) Flemming bestätigt die übereinstimmenden Angaben der drei Forscher; er konstatierte, was bis jetzt nicht bekannt war, im reifen Ei eine radiäre Anordnung des Protoplasmas; er wies nach, daß aus dem Kopf des eingedrungenen Samenfadens, der noch einige Zeit nach dem Eindringen an seiner charakteristischen Gestalt kenntlich ist, ein neuer Kern, der Spermakern, entsteht, der auf den Eiern loszerrt und vollständig mit ihm zu einem neuen, dem sog. Furchungskern verschmilzt. Das Ei hat nun wiederum den Wert einer Zelle mit einem Kern und beginnt nun seine Teilungen (Furchung), wobei der Kern nach Flemming die karyokinetischen Prozesse deutlich erkennen läßt. Rb.

Aber die angebliche Asterotropie der Biene-Sarven teilt Hermann Müller in Lippstadt mit, daß er, nachdem er schon vor 12 Jahren Extremata von Megachile-Larven beobachtet, neuerdings von der thatfältigen Anwesenheit und Thätigkeit eines Asters bei Vasipoda hirtipes sich überzeugt habe.

Die Larve frischt allerdings den blumenartig duftenden, angenehm säuerlich schmeckenden, aus Zitronenpollen und etwas Nektar bestehenden Butterballen radikal und ohne auszufressen auf, ohne während dieser Zeit eine Spur von Extremata zu produzieren. Ihr Gewicht hat infolge dieser Leistung von 0,025 g bis auf 0,35 g zugenommen. Erst jetzt beginnt das Ausscheiden der unverdaulichen Reste, welches mehrere Tage in Anspruch nimmt, wobei ihr Gewicht auf 0,09—0,15 g sinkt. Also strenge Arbeitsteilung. Rb.

Geographie.

Natürliche Brücken. Das neunte Heft der Petermannschen Mitteilungen bringt unter anderm eine Abhandlung von Professor Keller über eine natürliche Brücke, welche er auf einer Reise in den Abruzzen zu sehen Gelegenheit hatte. Die erwähnte Brücke befindet sich bei dem Dorfe Papigno (Umbrien), 7 km östlich von Terni in der Nähe des Einflusses des Belino in die Nera. Etwa 300 m unterhalb der Vereinigungsstelle kommen die beiderseitigen Ufer zur Berührung und bilden so die „Ponte Naturale“, deren engste Stelle zu etwa 6 m Breite angegeben wird. Der Verfasser schreibt die Entstehung der Brücke einem heimischen Prozeß zu, der sich einmal bei höherem Wasserstände zwischen den im Wasser mitgesachten Sedimentärstoffen vollzogen und die Bildung dieser Naturmerkwürdigkeit bewirkt habe. H.

Eigentümliche Gebräuche und Einrichtungen im Landreich. Das Landreich, im Quellgebiete des Livingstoneflusses zwischen dem 8. und 12. nördlich vom Äquator gelegen, wurde im Jahre 1874 von Dr. Pogg besucht. In seinem fürstlich veröffentlichten Berichte „Beiträge zur Entdeckungsgeschichte Africas. Dritt. Heft“ schildert der Reisende auch das Reich und den Hof des Muato Jambo, d. i. des Oberkönigs der Lunda-Staaten. Das Reich ist nach demselben in mehrere große und kleine Gebiete geteilt, über welche weniger mächtige Häuptlinge unter verschiedenen Namen herrschen. Alle haben Tribut an den Oberherrscher zu zahlen, der in Lebensmitteln, Leoparden- und Löwenfellen, Elsenbein, Kupfer, Salz u. dergl. besteht. Diese Gegenstände werden durch eine jährlich einmal nach Mussumba ziehende Karawane dem Häuptling überbracht. Wer den Tribut pünktlich liefert, kann in seinem Lande ziemlich unbehindert schalten und walten. Die Regierung des großen Reiches liegt aber nicht in der Hand des Oberkönigs allein, es nimmt vielmehr an derselben noch eine unverheirathete Dame, die Lufoescha, Anteil, und zwar so, daß der Muato Jambo keinen wichtigeren Regierungsatz ohne ihre Zustimmung vollziehen kann. Sie gilt als die Mutter aller Oberkönige oder Muato Jambos und hat bei der Neuwahl die entscheidende Stimme, sowie umgekehrt wieder bei der Wahl der Lufoescha der Muato Jambo mit seiner Stimme den Ausfall gibt. Die übrigen Wahlberechtigten sind der Monia Arta, „der erste Sohn des Staates“; der Ciana Mulopo, „der zweite Sohn“; der Monia Phalada, „der Sohn der Waffen“; und der Muari Baneji, „der König des Staates“. Diese vier höchsten Würdenträger bilden zugleich den obersten Rat des Königs, neben welchen aber auch noch die Kilosz, d. i. die Großen, bei minder bedeutenden Angelegenheiten zur Beisitzhaftung herangezogen werden können.

Die „Hauptstadt“ von Lunda ist Mussumba, d. i. „großes Lager“; sie liegt unter dem 35° ö. L. von Greenwich und gleicht nichts weniger als einer Stadt nach unsern Begriffen. Die Häuser bestehen aus Erdhaufen mit niedrigem Eingange, und nur die der Bornehmen haben einige Ähnlichkeit mit menschlichen Wohnungen, auch sind diese letzteren umjämt, was bei den Behausungen der Slaven und Arbeiter nicht der Fall. Der Einwohner von Mussumba tritt in seine Wohnung. Auch die Lage der Haupt- und Residenzstadt ist nicht immer dieselbe. Sie ändert sich mit

jeder neuen Thronbesteigung, da mit dem Tode des Königs dessen Kipanga zerstört wird; das jetzige Mussumba heißt Duzemene.

Die Bewohner des Reiches sind nach dem Berichte des Reisenden Cannibalen; so holten sie z. B. einen eben justifizierten Zauberer unter großem Lärm von dem Richtplatz, um ihn zu Hause zu verspeisen. Um nach einem Streite wieder Freundschaft anknüpfen zu können, ist es nötig, seinen Gegner durch Geschenke erst mürbe zu machen, worauf dann als Beweis der Auslöhnung ein Gegengeschenk

erfolgt. So erlangte Pogge die Freundschaft Muato Jamoss nach einem geringfügigen Zwischenfalle durch Überreichung von zwei Yards Zeug wieder, welches Geschenke der König seinerseits durch Überreichtung einer Schale Bohnençocho erhalten. Geschenke werden überhaupt bei allen nur erdenklichen Gelegenheiten ausgetauscht und zwar oft solche von ganz sonderbarer Art. So überreichte jeder von den Großen des Reiches bei einem Besuch, den sie dem Reisenden abgestattet hatten, demselben männlich ein Kind zum Angebinde.

H.

Litterarische Rundschau.

Georg Krebs. *Grundriss der Physik für höhere realistische Lehranstalten* (Realschulen I. O., höhere Gewerbeschulen u. s. w.), sowie zur Selbstbelehrung. Leipzig, Veit u. Komp. 1882. Preis 7 M.

Wenn es sich darum handelt, in wenigen Worten die Aufgabe zu umschreiben, welche der physikalische Unterricht an solchen Lehranstalten zu erfüllen hat, welche teils zum Studium an technischen Hochschulen vorbereiten, wie dies bei den Realgäulen der Fall ist, oder aber ihre Zöglinge in das praktische Leben entlassen, wie dies bei Gewerbeschulen und Lehranstalten ähnlicher Einrichtung geschieht, so könnte man dieselbe etwa in folgender Weise formulieren: Als Aufgabe des physikalischen Unterrichts auf der angeführten Stufe kann bezeichnet werden: Kenntnis der Grunderscheinungen der verschiedenen Erscheinungskreise, sowie der wichtigsten Beziehungen zwischen denselben, vor allem jedoch Geläufigkeit und Sicherheit in der Kenntnis der elementaren Sätze, sowie der Grundprinzipien der Mechanik, besonders insfern es sich um die Wirkungen der Schwerkraft handelt. Wenn wir bedenken, daß unser ganzes Leben in jeder seiner Bewegungen ein fortwährendes Ringen mit der Erdschwere ist, daß jedes unserer Bauwerke in allen seinen Formen, sei es Gewölbe, Dachkonstruktion oder Brückenspannen, diesen Kampf mit der unerbittlichen, nirgendwo und niemals ruhenden Kraft zum Ausbruch bringt, wenn wir überlegen, daß der Druck des Luftzeans es ist, der, mit dem Gewicht vieler Tontöner auf uns lastend, unsere Arme und Beine gewichlos in den Gelenkpannen hält, und daß dieser Druck dem mächtig nach außen strebenden Blutdruck am unterm Körper das Gleichgewicht hält und somit eine wichtige Lebensbedingung erfüllt; wenn wir dies alles vor Augen halten, so kann es uns nicht entgehen, von welch erheblicher Bedeutung die Kenntnis der Wirkung dieser Kraft auf die verschiedenen Gegenstände an der Oberfläche der Erde für alle Stände und in allen Lagen des Lebens sein müsse. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Bekanntheit mit den andern Erscheinungskreisen, welche wie die der Wärme und der Elektrizität das Verständnis für zwei der staunenswertesten Erfindungen der neuesten Zeit: der Dampfmaschine und des Telegraphen eröffnen, oder welche wie die Lehre vom Lichte die Wirkungsweise der mächtigen Forschungswaffen, der Bewaffnung des Auges: Telestrop und Mitrostrop erklären, oder welche uns wie die Akustik die Welt der Gehörsempfindungen und die wunderbare Thatfrage der Harmonie der Töne, das Fundament der Kunst erschließt, daß die Bekanntheit mit allen diesen Naturerscheinungen für die Gebildeten aller Stände von

großer Wichtigkeit sei. Jedoch für die Schule ist es vor allem notwendig bei der schwer zu bewältigenden Masse des Wissensmaterials, dem jugendlichen Geiste ein gewisses Streben einzumüssen, physikalisch geprüft ihm eine gewisse lebendige Kraft einzuprägen, welche denselben in der erhaltenen Richtung forttriebt und zur Erweiterung seiner Kenntnisse ansporn. Wenn der Abiturient einer der oben-nannten Lehranstalten die Kenntnisse der verschiedenen elementaren Rechnungsoperationen und deren Anwendung auf die Beispiele, wie sie die bürgerliche oder politische Arithmetik bringt, ferner auf die geometrischen Beziehungen der einfachen Raumgebilde, sowie auf die einfachen mechanischen Probleme sich in der Weise angeeignet hat, daß er sich in allen diesen Fällen auch wirklich selbständig bereit zu finden vermag, so hat unserer Ansicht nach der mathematisch-physikalische Unterricht seine Aufgabe redlich und erfolgreich erfüllt. Es soll damit beiseite nicht gesagt werden, daß die Kenntnis der übrigen physikalischen Erscheinungen, deren Bedeutung für den Gebildeten wie oben anzugeben versucht, zu vernachlässigen wäre, allein es ist diese Kenntnis viel leichter zu erreichen, da es sich hierbei um keine prinzipiellen Schwierigkeiten handelt.

Den Anforderungen des Unterrichtes, wie wir denselben in den obigen Zeilen zu umschreiben versucht haben, ist in dem zu beprechenden Werke unserer Neuerzeugung nach durchwegs vollauf Rechnung getragen. Etwa ein Drittel des ganzen, 38 Druckbogen starken Werkes beschäftigt sich mit der Mechanik der drei Aggregationsformen, die übrigen zwei Drittel entfallen auf Akustik und Wellenlehre, Optik, Magnetismus, Elektrizität, Wärmelehre und als Ergänzung mathematische Geographie und Astronomie. Fast ein Sechstel des ganzen Buches nimmt — gebührender Weise — die Wärmelehre ein.

Eine bedeutende Schwierigkeit elementarer Lehrbücher der Physik bildet die Ableitung der physikalischen Gesetze, da auf jener Stufe des Unterrichtes, für welche dieselben geschrieben wurden, die Anwendung der Infinitesimalrechnung noch ver sagt ist und man sich, um höhere Rechnungen zu vermeiden, oft einzelner Kunstriffe bedienen muß, welche nur allzu leicht gegen die nünighenste Strenge der Beweisführung, oft auch gegen den guten Geschmack verstossen. Wir finden diese Klippe in unserm Werke sehr glücklich vermieden. Die Ableitungen der einzelnen Sätze finden wir durchaus klar und kurz, so daß sie in leicht übersehbarer Weise den Zusammenhang zwischen dem Ausgangs- und dem Endpunkte der Deduktion vor Augen führen. Rühmend muß erwähnt werden, daß das Werk in seinen Definitionen, in der Einteilung des Stoffes, in der Anführung und Erläuterung von Apparaten u. s. w. überall auf dem Niveau der Wissenschaft und Technik steht.

Die Verwendbarkeit des Buches wird durch die große Anzahl von Ausfassungen, welche den einzelnen Paragraphen beigefügt sind, wesentlich erhöht. Eine angenehme Zugabe sind die kurzen, anhangsweise beigefügten Logarithmentafeln und Tabellen.

Selbstverständlich kann es unsere Aufgabe an diesem Orte nicht sein, eine eingehende Besprechung des Werkes zu liefern, dies muß Fachorganen überlassen bleiben, die sich ausschließlich mit Unterrichtsangelegenheiten beschäftigen. Wir müssen uns darauf beschränken, eine kurze Übersicht des Inhalts folgen zu lassen. Nach einer entsprechenden Einleitung, die sich vorzugsweise mit der Konstitution der Materie beschäftigt, folgt die Mechanik, bei welcher wir eine erfreuliche Abweichung von der gewöhnlichen Art der Behandlung des Stoffes konstatieren können. Dadurch nämlich, daß die Mechanik in mathematische und physische (Phronomische und eigentliche Mechanik) geteilt wird, geschieht ein scharfes Abtrennen jener Teile der Bewegungslehre, welche rein aus den Begriffen der Bewegung folgen, wie Geschwindigkeit und Beschleunigung von jenen, welche auf dem Grunde der aus der Erfahrung geförderten Bewegungsgesetze stehen, wie dies bei den Begriffen der Kraft und der Energie der Fall ist. — Das zweite Kapitel bildet die Wellenlehre und die Austeril, das dritte die Lehre vom Licht, das vierte und fünfte Kapitel enthalten die Lehre vom Magnetismus und der Elektrizität, das sechste die Wärmelehre und die Meteorologie. Der Schluß bildet als siebenstes Kapitel die mathematische Geographie und Astronomie.

Wenn wir schließlich nach einer nochmaligen Durchblätterung des Buches dasjenige, was uns hierbei aufgefallen, kurz zusammenfassen wollen, so kann dies etwa in folgender Weise geschehen: daß das Buch enthält eine Fülle von wohlgewählten physikalischen Wahrheiten, deren Ableitung von einfacheren und bekannten Sätzen klar und frei von Überwiederholung des mathematischen Apparates ist, ferner enthält es die Beschreibung aller jener Versuche und Vorrichtungen, welche zur Demonstration der wichtigsten Ereignisse notwendig sind, darunter auch von Verfasser selbst ausgedachte und auch schon anderweitig bekannte Vortragssapparate. Endlich enthält das Werk die Erklärung der wichtigsten technischen Errundungen, besonders jener, bei welchen die Elektrizität eine Rolle spielt. Erwähnen wir schließlich noch die schöne Ausstattung des Buches, große Anzahl der Holzschnitte u. s. f., so können wir den „Grundriss der Physik“ mit voller Befriedigung den Lehrern dieser Wissenschaft empfehlen.

Budapest.

Prof. Aug. Heller.

Julius Biesner, Elemente der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Mit 101 Holzschnitten. Wien, Hölder. 1831. Preis 7 M.

Ein kurzgefaßtes, klar und übersichtlich ausgearbeitetes Lehrbuch der allgemeinen Botanik wird jedermann willkommen sein und ist namentlich Anfängern zur Rekapitulation des im Vortrag Gelernten sehr zu empfehlen.

Das vorliegende Buch ist der erste Band eines zweibändigen Werkes, dessen Inhalt im Titel angegeben ist, während der zweite in Aussicht gestellte Band die Morphologie der Organe, die Systematik und die Biologie der Pflanzen bringen wird. Das Werk ist, wie aus dem Vorwort hervorgeht, das Gesetz botanischer Vorträge des Herrn Verfassers und sucht daher vorzugsweise den praktischen Bedürfnis des Anfängers zu entsprechen.

Dem Herrn Verfasser schwiebt bei Abfassung des Buches besonders die Aufgabe vor, die ungeheure Masse des angehäuften empirischen Materials in eine möglichst einfache und übersichtliche Form zu bringen und die allgemeinen Resultate möglichst klar hervortreten zu lassen, und wir sind der Meinung, daß er im ganzen diesen Zweck recht gut erreicht hat.

Dem Text geht eine Inhaltsübersicht voran und den Beßluß macht ein etwas kurz gehaltenes Sachregister. Über Einzelnes in der Anordnung und Verteilung des

Stoffes ließe sich vielleicht mit dem Verfasser streiten; so z. B., ob die Zusammenstellung der Anatomie und Physiologie einerseits, sowie der Morphologie der Organe, Biologie und Systematik andererseits eine glückliche ist, nicht minder über die Einteilung der Morphologie.

In diesen Dingen herrscht aber unter den Lehrern der Botanik so viele Liebhaberei, daß wir darüber nicht mit dem Verfasser reden wollen.

Den durch Robert Brown und Schleiden in der Botanik zur Geltung gebrachten methodologischen Prinzip der Entwicklungsgeschichte wird seine wahre Stellung und Bedeutung eingeräumt. Im Gegensatz zu einigen neueren Darwinisten macht der Verfasser mit vollem Recht geltend, daß die vitalistischen Phänomene sich noch keineswegs als mechanische Probleme auftaufen lassen, sondern vorläufig einer durchaus andern Methode der Darstellung bedürfen.

Das Material der Thatsachen ist im ganzen klar und korrekt mitgeteilt und wir würden nur wenige Einwendungen zu machen haben. Die Gleichheit oder Verschiedenartigkeit der Zellformen eines Gewebes dürfte wohl besser durch die Ausdrücke: „homorph“ und „heteromorph“ angedeutet werden als durch die Bezeichnungen des Verfassers „polymorph“ und „monomorph“ (S. 15).

Den Satz „Zellen, welche mit Membran umschlossen sind, ändern ihre Form nur durch Wachstum“ würde der Herr Verfasser wohl in aller Strenge kaum aufrecht erhalten wollen, da hier Dehnung, Spannung, Zerrung oft wesentliche Änderungen hervorrufen. Bei der Darstellung der Zellenlehre für Anfänger im Vortrag oder im Lehrbuch halten wir die genetische oder entwickelungsgeschichtliche Methode für erproblicher als die vom Verfasser in Anwendung gebrachte rein descriptive. Den nämlichen Wunsch möchten wir auch für andere Teile des Buches, namentlich für die Gewebelehre zur Aussprache bringen.

In einzelnen Abschnitten ist nicht ganz dem neuesten Standpunkt der Forschung Rechnung getragen; so z. B. wird auf Seite 57 als Beispiel der freien Zellbildung noch der Embryosack der Planariogamie angeführt.

Der physiologische Teil ist im ganzen noch zweitmäiger und für den Anfänger fruchtbar ausgearbeitet als der anatomische.

Eine Anzahl kritisch-litterarischer Anmerkungen findet sich dem Text in Form von Noten angehängt.

Papier und Druck sind tadellos, Druckschäler wenige vorhanden, die Abbildungen meist klar und zweckentsprechend. Anfängern und Lehrern, namentlich auch Schülern, kann das Werk als ein sehr brauchbares Hilfsmittel empfohlen werden.

Jena.

Prof. Dr. Hallier.

Mitteilungen aus dem Reichs-Gesundheitsamt.

Herausgegeben von Struck. I. Band. Berlin, Gerschel. 1831. Kart. Preis 16 M.

Vor kurzem ist der erste Band der „Mitteilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt“ erschienen, worin namentlich wertvolle Beiträge über die Erforschung des Entstehens krankmachender Organismen enthalten sind. So wird in einer Arbeit über die Entstehungsursachen, daß Wesen und die Verbreitung des Milzbrandes nachgewiesen, daß der Milzbrand im Körper erzeugende Organismus als ein selbständiges Wesen und nicht als eine aus andern Organismen entstandene, durch Umwandlung gebildete Ubergangsform zu betrachten ist. Auch die Krankheit erzeugenden Schimmelpilze sind spezifische Wesen, welche nur aus ihresgleichen entstehen und nur ihresgleichen wieder erzeugen. Ferner wird der Nachweis geliefert, daß es eine Menge von Bakterienarten gibt, die ein Individuum wiederholt ergrifffen können, ohne es dadurch vor späteren Invasionen zu schützen. Der Desinfektionsfrage sind so dann eine Reihe von Arbeiten gewidmet. Die ungenügende Wirksamkeit der Karbolsäure, der schwefligen Säure und des Chlorjunts gelangt an der Hand mykologischer Versuche zur Darlegung; auch die Versuche über Desinfektion mit heißen

Luft führten nicht zu befriedigenden Resultaten, und Verzüge über das Eindringen der Hitze in das Fleisch bei dessen Zubereitung erwiesen die Schwierigkeiten, welche sich einer Erhöhung der Temperatur auf 100° C. und darüber im Innern des Fleisches entgegenstellen, wodurch die praktische Frage, wie weit Ansteckungsstoffe, auch Trichinen, beim gewöhnlichen Kochen vernichtet werden können, näher beleuchtet wird. Weiter werden die verschiedenen Methoden der Wasseraufnahmen, insbesondere vom sanitären Standpunkt aus besprochen und endlich als technische Grundlagen für die polizeiliche Kontrolle der Milch eine vorläufige einfache und eine definitive Prüfung vorgeschlagen.

Frankfurt a. M. Dr. Th. Petersen.

Simon Newcomb, Populäre Astronomie. Deutsche vermehrte Ausgabe, bearbeitet durch Dr. Engelmann. Mit dem Bildnis W. Herschels, 2 Sternfächern und 207 Holzschnitten. Leipzig, Engelmann. 1881. Preis 12 M., geb. M. 13. 50.

Das Original, aus der Feder eines der bedeutendsten Astronomen der Gegenwart, hat im Heimatlande des Verfassers, Amerika, und in England, in welchen beiden Ländern aus Privatmitteln von zahlreichen Freunden der Astronomie bei andern Nationen auf diese Weise kaum erreichte und schon von vielen Erfolgen belohnte Opfer für die Wissenschaft gebracht worden sind, in kurzer Zeit eine große Verbreitung gefunden. Des Buches Eigenart der vorwiegend geschäftlichen und philosophischen Behandlung des Gegenstandes bei knapper Darstellung des für den Laien wenig genügbaren technischen Seite und die klare, allgemein fassliche Sprache haben den Herausgeber, einen Fachmann, veranlaßt, eine deutsche Bearbeitung zu unternehmen. Eine reine Übersetzung würde dem deutschen Publikum eine geringe Meinung von der Täglichkeit und den Leistungen deutscher Astronomen verschafft haben, da das Original — allerdings für Amerikaner geschrieben — die Arbeiten seiner Landsleute in erster Linie, diejenigen deutscher Gelehrten meist gar nicht berücksichtigt. Den Grund erklärt vermutlich richtig Ovids: „Barbarus hic ego sum, quia non intelligor ulli.“ Die deutsche Ausgabe hat diesen Fehler beseitigt und eine objektive, vom nationalen Standpunkt freie Darstellung gewährt. Sie hat seinen Plan und Form erweitert, um „auch solche zu berücksichtigen, welche an tatsächlichem Material etwas mehr wünschen und jene, welche die Luft und Fähigkeit besitzen, die Himmelsstunde selbst, mit wenngleich beschränkten Mitteln zu fördern“. Für letztere ist eine treffliche Anleitung zu astronomischen Beobachtungen neu hinzugefügt mit Angaben zur Prüfung von Fernrohren und einem Nachweis von Beugungsquellen und Preisen der leichten, endlich im Anhang ein Verzeichnis von veränderlichen Sternen, Doppelsternen, Nebelsternen und Sternhaufen. Fast jedes Kapitel hat Umänderungen und Zusätze aufzuweisen, welche das Buch auf den neuesten Stand unserer Kenntnisse erheben. Besondere Sorgfalt ist im rühmlichen Gegenjahr zu manchen andern populären Werke auf die Zahlenangaben durch Zurückführen auf die Quellen verwendet. Hypothesen und That-sachen sind streng auseinandergehalten, ein Vorzug besonders gegen Mädlers populäre Astronomie, welche in diesem Punkte viel Unheil angerichtet hat. Eine wesentliche Vermehrung haben die schon das Original auszeichnenden guten Holzschnitte erhalten, indem an Stelle der 112 Bilder des leichten die stattliche Anzahl von 207 getreten ist. Unter diesen sind die Abbildungen einer Menge von astronomischen Instrumenten mit ihren Mikrometer- und Spektalapparaten, von Planetenoberflächen, Kometen und Nebelflecken hervorzuheben. Eine sehr willkommene Bereicherung hat ferner die deutsche Ausgabe durch die im Anhang beigegebenen biographischen Skizzen erhalten.

Die bisher bewährten Grenzen erlauben keine eingehendere Berührung des reichen Inhalts des Buches, welches selbst dem Studenten der Astronomie in vielen Punkten als ein nützlicher Wegweiser dienen kann.

Dem Freunde der Himmelskunde, für welchen das Werk geschrieben ist, kann dasselbe nur auf das wärmlste empfohlen werden.

Strasburg i. E.

Dr. E. Hartwig.

Johnstons Chemie des täglichen Lebens, neu bearbeitet von Dr. Fr. Dornblüth. Mit 118 Abbildungen. Stuttgart, Krabbe. Preis 6 M.

Dieses im besten populären Stil geschriebene, für den gebildeten Laien ohne Schwierigkeit verständliche Buch behandelt auf 539 Seiten alle wesentlichen Genussmittel nach ihrer Bedeutung für die Ernährung des Menschen, wobei auch über die „Luft, welche wir atmen“, das „Wasser, welches wir trinken“ und den „Boden, den wir bebauen“ hinlänglich Auskunft gegeben wird. Ebenso sind die Pflanzen, deren Früchte uns zur Nahrung dienen, in sehr ausführlicher Weise mit Angabe des Nährwertes, der Verfälschungen u. s. w. beschrieben.

In dem Kapitel über das „Fleisch, welches wir essen“, ist auch der Wert der einzelnen Teile der Tiere, sowie die Bereitungsweise, das Konzervieren, Räuchern und Einlegen gehend berücksichtigt.

Sehr umfangreiche Mitteilungen sind ferner über die Getränke — Thee, Kaffee, Schokolade — und nach Behandlung der Zuckerarten, über Bier, Wein und Branntwein gemacht.

Über die „Gewürze und Düfte“ und die narkotischen Stoffe ist alles nur Wünschenswerte mitgeteilt.

Den Schluß bilden einige Kapitel, welche sich auf den Kreislauf der Stoffe, das Atmen, die Verdauung und Ernährung beziehen.

Heutztage, wo man mit Recht auf die Gesundheitspflege einen weitaus größeren Wert legt, als dies früher der Fall gewesen, wird vorliegendes Buch, welches über alle Nahrungsstoffe in ausführlichster und für jedermann verständlicher Weise Bericht erstattet, sicher ein großes Publikum finden, um so mehr, als es wissenschaftlich zuverlässig ist und sich durch eine sehr schöne Ausstattung bei mäßigem Preis empfiehlt.

Frankfurt a. M.

Dr. Krebs.

E. Reichardt, Desinfektion und desinfizierende Mittel zur Bekämpfung gesundheitsgefährlicher Einflüsse, wie Erhaltung der Nahrungsstoffe, in gemeinnützigem Interesse besprochen für Behörden, Ärzte, Apotheker und Laien. Zweite, stark vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 2 lithographierten Tafeln. Stuttgart, Enke. 1881. Preis 3 M.

Der bekannte Herausgeber der Zeitschrift des Deutschen Apothekervereins, des „Archivs der Pharmazie“, welcher in den pharmazeutischen wie in den chemischen Fächern reich an Erfahrung ist, hat seine vor langerer Zeit veröffentlichte Arbeit über Desinfektion und desinfizierende Mittel in zweiter Auflage erscheinen lassen, welche in Einführung und Behandlungsweise der ersten folgt, veränderte Abschnitte, namentlich jene über Entfernung und Bewertung der Abfallstoffe, den inzwischen gerade auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen und Neuerungen gemäß, jedoch ganz neu bearbeitet. Verfaßter behandelt der Reihe nach pflanzliche und tierische Nahrung, Zersetzungsprozesse, Gärung, epidemische Krankheiten, Dungstoffe, Kanalisation und Abfuhr, Desinfektion der Luft, des Wassers, fäuliger Massen und bei ansteckenden Krankheiten, und schließt mit Angaben über Erhaltung wichtiger Nahrungsmittel. Der, wie ersichtlich, eine Reihe folgen vielfach vertilgter Tagesfragen möglichst objektiv behandelnde Inhalt bringt das Wichtigste auf den erwähnten Gebieten in gedrängter Form, ohne zu speziell zu werden, und ist daher zur raschen und doch eingehenden, dabei allgemein verständlichen Orientierung besonders geeignet.

Frankfurt a. M.

Dr. Th. Petersen.

Hermann Küller. Am Neste. Beobachtungen und Mitteilungen über das Leben und die Fortpflanzung einheimischer Förmereffender Vögel. Für Vogelliebhaber, Ornithologen und Züchter. Mit einem Vorwort von Dr. A. C. Brehm. Berlin, S. Mothes Verlag. Preis 1 M. 50.

Das von Brehm warm empfohlene Büchlein, welches nach seinen Ausführungen im Vorwort „staunenswerte Ergebnisse“, „eine gerade überraschende Fülle entpulter Geheimnisse, richtigster Urteile und sachlicher Beobachtungen“ enthält, bringt auf 174 Seiten zuerst zahlreiche Erfahrungen an verschiedenen Futterarten und wendet sich dann zu den Fützungsversuchen. Der Verfasser verfügt über ein Beobachtungsmaterial, was während einer Zeit von acht Jahren angekummt wurde und sich über 956 Eier, 88 Junge, 158 Nestungen, 165 Gelege erstreckt, und zwar von Giraffen-, Dompfaffen-, Stieglitzen und Zeisigen herrührend, und von welchen das Wichtigste mitgeteilt wird. Weitere Abteilungen behandeln Einzelheiten des Nestlebens: Fortpflanzungstrieb, Riststoffe, Risten, Legen, Brüten usw.

Besonders anziehend beschrieben sind die Wochenbett- und Kinderliebenzen der kleinen Lieblinge, die Bedeutung der Jungen, Reifewärme, Fütterung, die ersten Sire, Bewegungen und Töne der Kleinen u. a. m. und gar manches jener anscheinend geringfügigen und doch uns Menschen in hohem Maße interessierenden Geheimnisse aus dem Gemütsleben der Tiere ist hier der Natur abgelauscht, und mit einem Interesse und einer Sorgfalt beobachtet und erzählt, die einer zärtlichenden und feinfühlenden Mutter alle Ehre machen würde.

Die letzten Abteilungen enthalten Beobachtungen über Krankheiten und Heilmittel, sowie Vermischtes aus dem Gemütsleben der Vögel. Unter dem ansprechenden Titel: *naturalia non sunt turpia* findet der geneigte Leser auch manches Zwergfellerhüttende.

Das Buch ist für Vogelliebhaber, Ornithologen und Züchter (nicht für Erwachsene) bestimmt, birgt aber auch manches von allgemeinem Interesse.

Franfurt a/M.

Dr. Reichenbach.

Julius Wiesner. Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Eine kritische Studie über das gleichnamige Werk von Charles Darwin. Nebst neuen Untersuchungen. Mit 3 Holzschnitten. Wien, Hölder. Preis 5 M.

Der Wert dieses Werks dürfte in erster Linie in den „neuen Untersuchungen“ liegen, so bescheiden auch der Verfasser den Namen des berühmten englischen Biologen, dessen gleichnamige Arbeit hier kritisch beleuchtet wird, in den Vordergrund stellt. Die Abhandlung bewegt sich, soweit der für Laien schwierige Stoff es gestattet, in einer leicht fasslichen Form.

In der Einleitung (Seite 3) wird Darwin genöss nicht mit Unrecht der Einwand gemacht, er habe „seinen Experiment nicht die erforderliche Strenge gegeben, weshalb viele seiner Ergebnisse unsicher, ja zweifelhaft werden“. Darwin ist eben der Mann der fruchtbaren Gedanken und geistreichen Hypothesen, der die exakte naturwissenschaftliche Methode nicht immer in seiner Gewalt hat.

Das Hauptergebnis der Darwinischen Arbeit fasst Wiesner folgendermaßen kurz zusammen (S. 5): „Das freie Ende jedes wachsenden Pflanzenteils zeigt eine eigentümliche andauernde Bewegung, welche, meist rückwärts vor sich gehend, nahezu einem Kreis oder einer Ellipse, oder weil der betreffende Pflanzenteil in die Länge wächst, einer unregelmäßigen Schraubenlinie folgt. Diese Bewegung nennt Darwin Zirkummotion.“

Alle Bewegungen wachsender Pflanzenteile, der Heliotropismus, Geotropismus, Hydrotropismus und andere sind nach Darwin nur Modifikationen der Zirkummotion.

Nach Wiesner (S. 6, 7 ff.) sind nun viele Fälle angeblich Zirkummotion nichts anderes „als der Ausdruck

einer gewissen Unregelmäßigkeit im Wachstum der Organe“. Die allgemeine Verbreitung der Zirkummotion gibt derlei nicht zu. Ebenso verwirft Wiesner Frants Ansicht vom Transversalheliotropismus (Diaheliotropismus nach Darwin).

Nicht minder ist die von Darwin als Diageotropismus, von Frant als Transversalgeotropismus bezeichnete Bewegungsform nach Wiesner eine kombinierte Erscheinung und nicht auf einfache Wirkung der Gravitation zurückzuführen (S. 11). Auch Darwins Ansicht, daß alle Zirkummotionsbewegungen Reizphänomene sind, ist nach Wiesner unrichtig.

Der erste Abschnitt des Buches gibt in sehr klarer und faszinierender Form eine Übersicht über die Bewegungserscheinungen der Organe im allgemeinen.

Im zweiten Abschnitt wird die „Mechanik der Nutationsbewegungen“ in sehr gedrängter Darstellung geschildert. Die Nutationsjunger Wurzelpitzen und Keimlinge erfolgt nicht, wie Darwin annimmt, bloß durch ungleich verteilte Turgosenz, sondern, wie aus Wiesners sehr klaren und beweisenden Berüchen hervorgeht, ist sie eine Folge ungleichen Wachstums, verbunden mit ungleichem Turgor.

Wiesners Schlussatz (S. 35) lautet folgendermaßen: „Da sohn die Turgorausdehnung während des Wachstums nur eines der untrennbar verbundenen Wachstumsmomente darstellt und da sich alle Nutationsbewegungen nur so lange vollziehen, als die betreffenden Pflanzenteile (in die Länge) wachsen und nur dann eintreten und auch nur so lange anhalten, als die sämtlichen Bedingungen des Längenwachstums erfüllt sind, so folgt, daß diese Bewegungen als durch ungleichzeitiges Wachstum hervorgerufen aufzufassen sind. Äußerlicher ist im 3. Kapitel (S. 39—84) der Heliotropismus geschildert. Neuerlich klar und bündig weist der Verfasser nach, daß die heliotropische Krümmung fortwährender Pflanzenteile ein Resultat des Wachstumsdifferenz ist, welche infolge der das Wachstum hemmenden Eigenschaft des Lichtes an der dem Licht zugewandten und an der vom Licht abgewandten Seite des Organs eintritt. Auf unbeleuchtete Pflanzenteile wird die heliotropische Wirkung des Lichtes nicht fortgepflanzt, wie Darwin annimmt. Was Darwin als eine Reizübertragung deutete, ist ein durch den heliotropisch verzweigten oberen Teil des Organs hervorgerufenes Belastungssphänomen, welches Zugwachstum einleitete“ (S. 72). Im 4. Kapitel (S. 85—129) wird der Geotropismus beleuchtet. Die Diskussion ist in diesem Abschnitt etwas weniger klar und durchsichtig als in den früheren und gegen einzelne Teile derselben ließen sich wohl noch Einwände erheben. Eine Erklärung der Thatache des Geotropismus fehlt und dürfte auch noch kaum genügend vorbereitet sein. Wenn auf S. 88 gefragt wird: „In einem horizontal gestellten wachstumsfähigen Stengel wirkt die Gravitation oberhalb mit der gleichen Intensität wie an der Unterseite, denn der Durchmesser des Organs verschwindet ja gegenüber dem Erdradius,“ so ist dieser Satz unrichtig, denn das Organ selbst ist auf seine unteren Schichten einen Druck aus, welchen die oberen Schichten nicht zu tragen haben und diese Druckverhältnisse, die doch wahrscheinlich sehr wesentlich sind, scheinen bei der Lehre vom Geotropismus überhaupt noch nicht genügend berücksichtigt zu sein.

Auf Seite 89 Zeile 7—13 hat eine Silbenverschiebung stattgefunden, welche der aufmerksame Leser leicht befeiern wird. Im ganzen ist der Druck sehr korrekt. Es mag hier herbstig Erwähnung finden, daß das im ganzen sehr gut stilisierte Buch hier und da von grammatischen Härtzen nicht ganz frei ist, wie z. B. unrichtige oder ungewöhnliche Anwendung von Partizipien; so Seite 118 Zeile 1 und 29, Seite 69 Zeile 14 u. a. a. D. Es ist das an und für sich eine ziemlich ungewöhnliche Sache, sollte aber doch in einem für größere Lesertreize bestimmten Buch vermieden werden. Schr. kurz wird im 5. Kapitel der Hydrotropismus behandelt, ohne daß wesentliche neue Thatachen oder Schlussfolgerungen mitgeteilt werden. Auch das 6. Kapitel: „Einfluß von Zug und Druck auf das Längenwachstum“ ist sehr kurz gehalten. Schr. inter-

effant ist das 7. Kapitel: „Empfindlichkeit der Wurzeln“ (S. 139—147). „Darwin findet, daß ein leiser, auf die Wurzelspitze einseitig ausgeübter Druck, eine einseitige Verkürzung der Wurzel nötigt, in der wachsenden Region, also entfernt von der Angriffsstelle, eine Krümmung auszuführen, welche sie von dem Orte der Verkürzung wegwendet.“ Wiesner widerlegt diese Aufstellungsweise vollständig, indem er zeigt, daß die Wurzelspitze nicht nur in Querfüller einbringt, sondern auch feuchtes Löcherpapier durchbohrt und kleine im Wege befindliche Körper vor sich herschiebt, woraus hervorgeht, daß sie allerdings einen schwächeren Druck zu ertragen vermag, ohne die von Darwin vorausgesetzte Übertragung des Reizes einzuleiten. Wiesner zeigt, daß bei Darwins Versuchen die Wurzelspitze verletzt oder im Gasaustritt beeinträchtigt wurde und das daraus die von ihm genannte Darwinische Krümmung folgt.

Die spontane Rotation (Kapitel 8 S. 148—155) läßt bis jetzt noch keine theoretische, sondern nur eine phänomenologische Erörterung zu. Im Hauptabschnitt: „Zirkummutation zeigt der Verfasser durch sehr sorgfältig ausgeführte Experimente, daß es Pflanzen gibt, welche keine Spur von Zirkummutation erkennen lassen. Damit ist die Darwinische Ansicht von dieser angeblichen Urbevölkerung der Organe vollständig widerlegt.“

Zum 10. und letzten Abschnitt des Buches werden die Schlüssefolgerungen nochmals zusammengestellt, und es wird auf einige feine und scharfsinnige Beobachtungen Darwins aufmerksam gemacht.

Wir sind der Meinung, daß die vorliegende Schrift zu den bedeutenderen Leistungen im Gebiet der Pflanzenphysiologie der neuesten Zeit gehört, und können ihre Bedeutung um so mehr jedem Gelehrten empfehlen, als die Darstellungswise sie auch dem Laien durchaus zugänglich macht.

Jena.

Prof. Dr. Hallier.

Bibliographie.

Bericht vom 1. Oktober — 30. November 1881.

Allgemeines. Biographien.

- Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 15. Bd. 2. Heft. Halle, Niemeyer. M. 7.
- Archiv f. Naturgeschichte. Herausgeg. v. F. H. Treitschke. 43. Jahrg. 1877. 6. Heft. Berlin, Nicolaische Verl.-Buchh. M. 8.
- Bernstein, A. Naturwissenschaftliche Volksbücher. Neue Folge. 11. Liefg. Berlin, Hempel. 60 Pf.
- Büchner, A. Licht u. Leben. Drei allgem. v. phys. naturwissenschaftl. Vorträge als Beiträge zur Theorie der natürl. Weltordnung. Leipzig, Thomas. Darwin gewidmete Werke. Auswahl in 6 Bdn. 47.—50. (Schluß). Stuttgart, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung. à M. 1.
- Dr. Poës-Rheinbold, E. Ueber die Grenzen des Naturerkenntnisses. Die sieben Welträtsel. 2. Vorträge. Leipzig, Veit & Co. M. 2.
- Eger, L. Der Naturalismus. 5. Aufl. Wien, Faeh. M. 2. 40.
- Ferner, St. Albertus Magnus als Botaniker. Wien, Hölder. M. 4. 60.
- Helmholz, H. Wissenschaft. Würzburg. 1. Bd. 1. Abt. Leipzig, Barth. M. 6.
- Fischer, G. C. Kepler und die unsichere Welt. Eine Hieroglyphe. Mit Einleitung u. Ergänzungen v. F. Zöllner. Leipzig, Staedmann. M. 3.
- Zahrauhr der Erfindungen und Fortschritte auf den Gebieten der Physik und Chemie, der Technologie und Mechanik, der Astronomie und Meteorologie. Herausgeg. von O. Gottschil. u. G. Wunder. 17. Jahrg. Leipzig, Quandt & Haniel. M. 6.
- Kauer, A. Naturlehre für Lehrer und Lehrerinnenbildung-Aufstellen. 1. u. 2. Teil. 2. Aufl. Wien, H. Hölder. M. 2. 92.
- Kirchhoff, G. Gesammelte Abhandlungen. 1. Abt. Leipzig, Barth. M. 6.
- Klein, u. Thoma. Die Erde und ihr organ. Leben. 55.—57. Liefg. Stuttgart, Frommann. 50 Pf.
- Klenze, O. Alexander von Humboldt's Leben und Wirken, Meisen und Witwen. Fortges. v. O. Th. Kühne u. G. Hinze. 7. Aufl. 2. Abt. Leipzig, Sammer. M. 4. 50. geb. M. 6.
- Magnus, H. Farben u. Schöpfung. 1. Abt. Vorlesungen über d. Beziehungen d. Farben u. Menschen z. Natur. Bresl., Kerns Verl. Geb. M. 6.
- Moldenhauer, G. F. Das Weltall und seine Entwicklung. Darlegung der neuesten Ergebnisse der kosmolog. Forschung. 1. Liefg. Köln, Mayer. 80 Pf.
- Schleisinger, J. Die Entwicklung der physischen und geistigen Welt aus dem Aether. Wien, Hölder. M. 2. 40.

- Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften. Mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse, 1. Abt. Entb. d. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie u. Paläontologie. 83. Bd. 3. u. 4. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 5. 50.
- 2. Abt. Entb. die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astro-nomie. 83. Bd. 3. u. 4. Heft. M. 6. 50.

— Daselbst. 3. Abt. Entb. d. Abhandlungen aus dem Gebiete d. Physiologie, Anatomie u. theoret. Medizin. 83. Bd. 3.—5. Heft. M. 4. 50.

Söhlner, F. Wissenschaftliche Abhandlungen. 4. Bd. Leipzig, Staedmann. M. 10.

Zöllner, F. Erklärung der universellen Gravitation aus den statischen Wirkungen d. Elektrizität u. die allgemeine Bedeutung des Weber'schen Gesetzes. Mit Beiträgen v. W. Weber. Leipzig, Staedmann. M. 5.

Zöllner, F. Naturwissenschaftl. und kritische Offenbarung. Leipzig, Staedmann. M. 10.

Chemie.

- Arendt, R. Technik der Experimentalchemie. 2. Bd. 2. Liefg. Leipzig, Vog. M. 3.
- Arendt, R. Technik der Experimental-Chemie. 2. Bd. 1. Liefg. Leipzig, Vog. M. 3.
- Weilstein, F. Handbuch der organischen Chemie. 7. Liefg. Leipzig, L. Vog. M. 3.
- Chemiker-Kalender f. 1882. Herausgeg. v. K. Biedermann. 2 Teile. Berlin, Springer. Geb. in Leinen, u. geh. M. 4.
- Dammer, O. Lexikon der angewandten Chemie. Leipzig, Bibl. Institut. M. 5.
- Dragendorff, G. Die qualitative u. quantitative Analyse von Pflanzen und Pflanzenteilen. Göttingen, Bandenholz & Ruprecht. M. 6.
- Heft, H. Die Chemie im Dienste der öffentl. Gesundheitspflege. Dresden, v. Jahn's Verlag. M. 6.
- Gmelin-Kraus' Handbuch der Chemie. Anorganische Chemie. 6. Aufl. Herausgeg. v. G. Kraus. 2. Bd. 2. Abt. Werthe v. S. M. 10.
- Gmelin, J. u. 8. Lieg. Heidelberg, Winters Universit.-Durchg. M. 3.
- Handbuch der chemischen Verbindungen der Organischen Reihe. v. H. v. Böhlings. Berlin, v. S. M. 2. 40.
- Hofmann, C. Chemisch-technisches Universal-Repertorium. 2. Bd. 1. u. 2. Aufl. 2. 7. Lieg. Berlin, Stähn. à M. 50. Pf.
- Hoppe-Seyler, F. Ueber die Einwirkung des Sauerkroßes auf Gärungen. Straßburg, Trübner. M. 1.
- Jacobson, C. Chemisch-technisches Repertorium. Jahre 1880. Berlin, Goettner. M. 13.
- Janovszky, J. B. Anleitung zur qualitativen Analyse unorganischer und organischer Körper. Prag, Gaber. Geb. M. 2.
- Ketulius, A. Lehrbuch der organischen Chemie oder der Chemie der Kohlenstoffverbindungen. 3. Bd. 3. Liefg. Stuttgart, Enke. M. 6.
- Ketulius, A. Chemie der Benzolverbindungen oder der aromatischen Substanzen. (Sep.-Addr. aus dem Lehrbuch der organ. Chemie.) 2. Bd. 2. Liefg. Stuttgart, Enke. M. 6.
- Kolbe, H. Zur Entwicklungsgeschichte der theoretischen Chemie. Leipzig, Barth. M. 1. 60.
- Krause, G. Internationale Tabelle der chemischen Elemente und ihrer Eigenschaften. (Deutsch, franz. u. englisch.) 3. Aufl. Köthen, Verlag d. Chemiker-Ztg. M. 1.
- Krause, G. Chemiker-Kalender auf das Jahr 1882. 2 Teile. Köthen, Verlag der Chemiker-Ztg. Geb. v. broch. M. 3.
- Mitteilungen, chemisch-technische, der neuesten Zeit, ihrem wesentlichsten Inhalte nach zusammenge stellt. Begründet von L. Clöser. Fortgeführt v. F. Clöser. 3. Folge. 2. Bd. Die Jahre 1880—1881. 7. Heft. Halle, Knapp. M. 1.
- Rammeisberg, G. C. Handbuch der kristallographisch-physischen Chemie. 1. Abt. Elemente und anorgan. Verbindungen. Leipzig, Engelmann. M. 1.
- Wenckebach, F. Kurzer Lehrbuch der Chemie der Schalenstoffverbindungen. Stuttgart, Winters Verlag. M. 12.
- Weiß, G. Analytisches Schulbuch f. d. physiologisch-chemischen Übungen der Mediziner und Pharmazeuten. Kart. M. 1. 40.
- Zeitschrift für physiologische Chemie. Herausgeg. von F. Hoppe-Seyler. 6. Bd. 1. Heft. Straßburg, Trübner, pro compl. M. 12.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Baltani, L. Die Grundzüge der Physik in elementarer Darstellung. 3. Bd. Langensalza, Baurer & Schne. M. 2. 50.
- Beiträge, meteorologische. Nr. 3. Thermometrische Untersuchungen. Herausgeg. v. W. Foerster. Berlin, Diimmlers Verlag. M. 8.
- Bretzner, H. A. Leitfaden d. Unterricht in der Physik. 20. Aufl. Herausgeg. v. Ulrichs u. Blümel. Stuttgart, Heil. M. 3.
- Guthard, G. Die Harmonie der Farben. Deutsche Ausgabe mit Text von G. Krebs. 9.—11. Liefg. Frankfurt a. M., Ramann. à M. 4.
- Goldschmidt, C. Grundzüge der physikalischen Geographie des Meeres. Wien, Hölder. M. 4.
- Zoellmann, C. Grundzüge der Experimentalphysik. Vermehrt um Elemente der Atomistik und mathem. Geographie von O. Hermes. 7. Aufl. Berlin, Winckelmann & Schne. M. 4. 60.
- Kappa, E. Anfangsgründe der Physik. 15. Aufl. Bearb. von W. Dahl. Wien, Bäderer. M. 4. 20.
- Krebs, G. Grundzüge der Physik für höhere realistische Lehranstalten. Leipzig, Veit & Co. M. 7.
- Lorenz, C. Elemente der Physik und Meteorologie. Leipzig, Bibliogr. Institut. 2. Aufl. geb. M. 4. 50.
- Nernst, H. Vorlesungen über d. Theorie d. Magnetismus, namentlich über d. Theorie d. magnet. Induktion. Leipzig, Trübner. M. 3. 60.
- Puush, C. Ueber die latente Wärme der Dämpfe. 2. Aufl. Wien, Hölder. M. 1. 40.
- Repetitorium der Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische und astronomische Instrumentendienste. Herausgeg. von Ph. Carl. 18. Bd. 1. Heft. München, Oenoberburg, pro compl. M. 24.
- Schreiber, P. Die Bedeutung der Windrosen für theoretische und praktische Fragen der Meteorologie und Klimatologie. (Petermanns geograph. Mitteilungen. Ergänz.-Heft Nr. 66.) Görlitz, 3. Berthes.
- Weinhold, F. C. Physikalische Demonstrationen. Anleitung zum Experimentieren im Unterricht an Gymnasien, Real-Schulen und Gewerbeschulen. 3. (Schluß) Liefg. Leipzig, Quandt & Händel. M. 8. 50.

Astronomie.

- Kalender, astronomischer, f. 1882. Herausgeg. von der f. f. Sternwarte. Neue Folge. 1. Jahrg. Wien, Gerold's Sohn. M. 1. 20. kart. M. 1. 60.
 Martius, H. G. C. *Astronomische Geographie. Schul-Ausgabe.* Leipzig. G. A. Knoth Verlag. M. 2. 60.
 Newcomen, S. *Populäre Astronomie. Deutsche Ausg.* Bearb. von R. Engelmann. Leipzig, Engelmann. M. 12. geb. M. 13. 50.
 Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. M. 6 u. 7. Leipzig, Engelmann. M. 7.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Abhandlungen zur geolog. Zweifelsfarte von Preußen u. den östlichen Staaten. 3. Bd. 2. Heft. Berlin. Schröppel's Landkarten. M. 9.
 Paläontologische Beiträge z. Naturgesch. d. Vorzeit. Herausgeg. von W. Dauter u. F. M. Pittel. 28. Bd. 3. Liefg. Kassel, Fischer. M. 20.
 Quenstedt, F. A. *Petrefaktions-Atlas Deutschlands.* 1. Abt. 7. Bd. 1. Heft. Göttingen. Leipzig, Fues' Verlag. Mit Atlas. M. 16.
 Was, H. A. *Kristallformenlehre zum Anfertigen von Isometrischen Kristallmodellen.* 1. Liefg. Bitten, Maasj. M. 2.
 Werner, G. *Mineralogisch-geolog. Tabellen.* Stuttgart, Knapp. 80 Pf.
 Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Herausgeg. von P. Groth. 6. Bd. 2. Heft. M. 4.

Botanik.

- Drude, O. Die floristischen Wechselwanderungen in der Blattentwicklung von *Victoria regia* Lindl. Leipzig, Engelmann. M. 2. 50.
 Germar, G. *Naturgesetzliche Grundlagen des Walds und Ackerlandes.* 1. Teil. Physiologische Chemie der Pflanzen. 1. Bd. Die Bestandteile der Pflanzen. M. 16.
 Freyn, J. Zur Kenntnis einiger Arten der Gattung *Ranunculus*. II. Kassel, Fischer. M. 1.
 Hartinger, A. *Atlas der Alpenflora.* Herausgeg. vom deutschen und öster. Alpenverein. Nach der Natur gemalt. Mit Text von R. B. v. Dalla Torre. 2. u. 3. Liefg. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 2.
 Hartlinger, A. *Atlas der Alpenflora.* Herausgeg. vom deutschen und öster. Alpen-Verein. Nach der Natur gemalt. Mit Text von R. B. v. Dalla Torre. 4. Liefg. Wien, G. Gerold's Sohn. M. 2.
 Hoffmann, E. *Pflanzen-Atlas nach dem Linneanischen System.* 8. und 9. u. 10. Aufl. Stuttgart, Hoffmanns Verlag. 90 Pf.
 Husenauer, H. *Die Hilfen und The Hints.* Die Pflanzensammlung in chemischer, physiologischer, pharmakologischer u. toxicologischer Hinsicht. 2. Aufl. 1. Liefg. Berlin, Springer. M. 6.
 Jahrhübler, botanische, für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Herausgeg. von U. Engler. 2. Bd. 4. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 3.
 Jahrhübler, botanischer. Systematisches geordnetes Repertorium der botanischen Literatur aller Länder. Herausgeg. von L. Duf. & Jahrh. (1878.) 2. Abt. 2. Heft. Berlin, Gebr. Bornträger. M. 5. 60.
 — Dasselbe. 2. Jahrg. (1879.) 1. Abt. 1. Heft. M. 10.
 — Dasselbe. 2. Abt. 1. Heft. M. 8. 40.
 Klat, F. W. Neue Kompositen in dem Herbarium des Herrn Francaville entdeckt und beschrieben. Halle, Reineher. 80 Pf.
 Lorinser, F. W. Die wichtigsten, ekbaren und giftigen Schwämme. Mit naturgetreuen Abbildungen dieser auf 12 Tafeln in Farbendruck. 2. Aufl. Wien, Hörl's Verlag. M. 10. Text apart M. 20.
 Mints, A. *Simbolos lichenico-mycologicae.* Beiträge zur Kenntnis der Grenzen zwischen Flechten und Pilzen. 1. Teil. Kassel, Fischer. M. 8.
 Nördlinger, Anatomische Merkmale der wichtigsten deutschen Wald- und Gartenpfl. Arten. Stuttgart, Cotta'sche Buchhandlung. 80 Pf.
 Prantl, A. *Untersuchungen zur Morphologie der Gefäßtritophylogen.* 2. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 12.
 Rabenhorst, L. *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.* 1. Bd. Pilze, von G. Winter. 5. Liefg. Leipzig. Nummer. M. 2. 40.
 Reichbahn, G. S. *Xenia orchidacea.* Beiträge zur Kenntnis der Orchideen. 3. Bd. 2. Heft. Leipzig, Brodhaus. M. 8.

- Rein, G. C. *Pflanzenblätter in Naturordnung mit der botanischen Kunst-* und der Biologie. Eine Würf. Morphologie des Blattes. 3. Aufl. Stuttgart, Schmidbartsche Verlagsbuchh. Mit Atlas in Mappe. M. 22.
 Schlechtendal, D. F. u. L. G. Langenberg und E. Schenck. *Die Pflanzen von Deutschland.* 5. Aufl. Bearb. von G. Haberl. 40.—46. Liefg. Gera, Kühlers Verlag. M. 1.
 Untersuchungen aus dem botanischen Laboratorium der Universität Göttingen. Herausgeg. von G. Reinke II. Berlin, Parey. M. 10.
 Wagner, O. *Illustrierte deutsche Flora.* 2. Aufl. Bearb. u. verm. von A. Garde. 9. u. 10. Liefg. à 75 Pf.
 Walbauer, H. *Deutschlands Fauna, mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Österreichs, Frankreichs und der Schweiz.* 7. Heft. Heidelberg, Winter'sche Universitätsbuchhandlung. In Mappe M. 2. 50.
 Weiß, G. *Über die Flora der Steintholen-Formation.* Berlin, Schröppel's Landkartenhandlung. Geb. M. 8.
 Wiesner, J. *Das Bewegungsvermögen der Pflanzen.* Eine frist. Studie über das gleichnam. Werk von G. Darwin. Wien, Hölder. M. 5.
 Wiesner, J. *Der wissenschaftl. Botanik.* I. Wien, Hölder. M. 7.
 Willmott, M. *Illustrated flora Hispaniae insularumque Balearium.* Livr. 3. Fol. Stuttgart, Schweizerbartsche Verlagsh. M. 12.
 Zippel, H. u. R. Böhmann. *R. Repräzentanten einheim. Pflanzenarten.* 2. Abt. Phanerogamen. 2. Liefg. mit Atlas. Holzs. M. 14.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie**und Zoologie.**

- Arbeiten aus dem zoolog. Institute der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest. 4. Bd. 1. Heft. Wien, Hölder. M. 18.

- Archiv für Anthropologie.* Herausgeg. v. A. Edler und Lindenmüller. 13. Bd. 4. Vierteljahrhund. Braunschweig, Briesen & Sohn. M. 18.
 Balfour, F. M. *Handbuch der vergleichenden Embryologie.* Aus dem Engl. übersetzt. V. Bitter. 2. Bd. 1. Hälfte. Jena, Fischer. M. 9.
 Brébuss Thierleben. Chromo-Ausg. Bögel. 1.—9. Heft. Leipzig Biblio. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
 Claus, G. *Beiträge zur Kenntnis der Schizophinen- und Scutopiden-Entwicklung.* Wien, Höder. M. 8.
 Erichson, W. F. *Naturgeschichte der Insekten Deutschlands.* Fortges. von H. Schaum, G. Kraatz, H. von Kiesenwetter und J. Weise. 1. Abteilung Coleoptera. 6. Bd. 1. Liefg. bearb. von J. Weise. Berlin, Nicolaische Verlagsanstalt. M. 4. 50.
 Gots, F. *Über die Verschiedenheiten des Großhorns.* Gesammelte Abhandlungen. Bonn, Strauß Verlag. Kart. M. 8. 80.
 Goettl, A. *Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere.* 1. Heft. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Wirmer. Leipzig, Vog. M. 15.
 Hayai, J. *Die Molusken-Sammlung von Budapeß mit besonderer Rücksichtnahme auf die embryonalen und biolog. Verhältnisse ihrer Ver- und Familiennomina.* Kassel, Fischer. M. 8.
 Henzel, R. *Craniologische Studien.* Leipzig, Engelmann. M. 12.
 Kiprijanoff, M. *Studien über die fossilen Reptilien Russlands.* 1. Teil. Gattung *Archisaurus* König. St. Petersburg. Zu bes. Leipzig, Vog. Sort. M. 8. 20.
 Kobelt, W. *Katalog der im europäischen Faunengebiet lebenden Diinnen- und Diinfamilien.* 2. Aufl. Kassel, Fischer. M. 6.
 Koch, O. *Die Arachniden Australiens nach der Natur beschrieben und abgebildet.* 2. Liefg. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 9.
 Kräpelin, L. *Leitfaden für den zoologischen Unterricht an mittleren und höheren Schulen.* Leipzig, Teubner. M. 1. 60.
 Lubarsch, O. *Systematisches Grundriss der Zoologie.* 1. Teil. Wirbeltiere. Berlin, Hirzelwald. M. 2.
 Marischall, G. *Onus Bindobonensis.* Die Vogelwelt Wiens und seiner Umgebungen. Wien, Faeh. M. 4. 50.
 Martin, W. L. *Illustrierte Naturgeschichte der Tiere.* 27. Heft. Leipzig, Brodhaus. 30 Pf.
 Martin, W. L. *Chemisch-Schematisches Konchylien-Kabinett.* Neu herausgeg. von H. G. Küller, W. Marischall u. H. C. Wenttauff. 309.—311. Pf. Nürnberg, Bauer & Raspe. à M. 9.
 Metzger, G. *Über die allgemeinen Lebenszeigenschaften der Nerven.* Kassel, Fischer. Reihe 1. M. 1.
 Müller, H. *Die Tiere der Erde.* Deutsches Jagdtiere und Vögel. Mit Abbildungen. 1. Aufl. Kassel, Fischer. M. 1.
 Müller, H. *Am Reise.* Beobachtungen und Mittheilungen über das Leben und die Fortpflanzungen einheim. tierfreif. Vogel. Berlin, Modes Verlag. M. 1. 50.
 Neumayr, M. *Morphologische Studien über fossile Crinoidea.* Wien, G. Gerold's Sohn. M. 1.
 Mayr, G. *Die Genera der gallenbewohnenden Cypriniden.* Wien, Höder. M. 1. 20.
 Pagenstecher, A. *Allgemeine Zoologie oder Grundgesetze des tier. Raumes und Lebens.* 4. (Schw.)Teil. Berlin, Parey. M. 21.
 Robert, P. *Fascielle Freunde.* Bilder zur Naturgeschichte der nördl. Vogel Mittel-Europas. Nach der Natur gemalt. 2. Serie. 20 Tafeln. Fol. 1. *Papimmappo.* M. 25. In Leinwandmappe M. 30. Leipzig, Arnold'sche Buchhandlung.
 Schlechtendal, Dr. H. v. *Die Gliederfüßer mit Ausschluß der Insekten.* Leipzig, Teubner. M. 2. 40.
 Sachs, G. *Untersuchungen am Tritter, *Gymnotus electricus*.* Nach seinem Tode bearb. von G. E. Du Bois-Raymond. Mit 2 Abbildungen von G. Fröhlich. Leipzig, Dietz & Co. M. 26.
 Selenka, F. *Zoologische Studien.* II. Zur Entwicklungsgeschichte der Scopulanen. Leipzig, Engelmann. M. 6.
 Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Herausgeg. von G. C. v. Siebold u. A. v. Kollert unter Redaktion d. G. Edlers. 36. Bd. 2. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 12.
 Zeitschrift, deutscher entomologische. 25. Jahrg. 1881. 2. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchhandlung. M. 8.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Tanfel, H. A. *Handbuch der Geographie.* 5. Aufl. 24. u. 25. Liefg. Leipzig, Fues' Verlag. à M. 1.
 Du Chaillu, P. B. *Im Lande der Mitternachtssonne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Scheden, Lappland und Nord-Finnland.* 1.—3. Liefg. Leipzig, Dietz & Sohn. à M. 1.
 Haushalter, B. *Eine ethnographische Reise nach Böhmien am 16. und 17. Aug. 1881. (Wörzitz.)* Rudolstadt, Hofbuchdruck. 50 Pf.
 Hellwald, H. v. *Naturgeschichte des Menschen.* 10. u. 11. Liefg. Stuttgart, Swannen. à 50 Pf.
 Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1881. Halle, Buchhandlung d. Waisenhauses. M. 2. 50.
 Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1880. Leipzig, Buchhandlung d. Waisenhauses. M. 2. 50.
 Dunder & Humboldt. M. 4.
 Naglital, G. *Sahara und Südan.* Ergebnisse sechsjähriger Reisen in Afrika. 2. Teil. Berlin, Weidmannsche Buchhandl. M. 20.
 Reicher, J. *Vand und Leute in der brasilianischen Provinz Bahia.* Stechzuge. Leipzig, G. Weigel. M. 6. geb. M. 7.
 Rondestöhl, A. F. *Erde v. d. Umsegelung Afens und Europas auf der Vega 1878—1880.* 13. u. 14. Liefg. Leipzig, Brodhaus. à M. 1.
 Oberländer, R. *Fremde Völker.* Ethnograph. Schilderungen aus der alten und neuen Welt. 1.—3. Liefg. Leipzig, Klinkhardt. à M. 1. 50.
 Schmelz, J. D. G. u. R. Krause. *Die ethnographisch-anthropologische Abteil. d. Museum Godertroy in Hamburg.* Ein Beitrag zur Runde der Südsee-Völker. M. 25.
 Schweizer-Ferdensell, A. v. *Der Orient.* 28. Liefg. Wien, Hartleben's Verlag. 10 Pf.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Januar 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

							Roter Fleck auf \mathfrak{U} 7 ^h 15 ^m	
1	8 ^h 0 ^m \mathfrak{U} I A				16 ^h 20 ^m E. d. } Tauri 17 ^h 13 ^m A.h. }		1	
2	3 ^h 5 ^m } \mathfrak{U} I 5 ^h 16 ^m } \mathfrak{U} II	2 ^h 48 ^m } \mathfrak{U} II	18 ^h 1 U Cephei			13 ^h 2 ^m	2	
3		5 ^h 24 ^m			5 ^h 9 ^m A. h. 16 Gem. 6	4 ^h 52 ^m E. d. } v Gem. 5 ^h 41 ^m A.h. } 4 ^{1/2}	3	
4	8 ^h 4 λ Tauri	17 ^h 8 δ Librae			6 ^h 9 ^m E. h. } BAC 7 ^h 0 ^m A.d. } 2432 6 ^{1/2}	14 ^h 40 ^m	4	
5	5 ^h 9 U Cephei				16 ^h 9 ^m E. h. } 29 Can- 16 ^h 56 ^m A.d. } cri 6	10 ^h 31 ^m	5	
6	14 ^h 0 Algol					6 ^h 23 ^m	6	
7	10 ^h 32 ^m } \mathfrak{U} I 12 ^h 44 ^m } \mathfrak{U} I	12 ^h 10 ^m } \mathfrak{U} III	13 ^h 18 ^m \mathfrak{U} II A	17 ^h 8 U Cephei		12 ^h 9 ^m	7	
8	9 ^h 56 ^m \mathfrak{U} I A	7 ^h 2 λ Tauri				8 ^h 1 ^m	8	
9	5 ^h 0 ^m } \mathfrak{U} I 7 ^h 13 ^m } \mathfrak{U} II	5 ^h 27 ^m } \mathfrak{U} II	10 ^h 8 Algol	17 ^h 8 E.h. } e Leo- 18 ^h 25 ^m A.d. } nis 5		13 ^h 48 ^m	9	
10	5 ^h 6 U Cephei					9 ^h 39 ^m	10	
11	17 ^h 4 δ Librae						11	
12	7 ^h 6 Algol	17 ^h 4 U Cephei	6 ^h 1 λ Tauri			11 ^h 17 ^m	12	
13						7 ^h 8 ^m	13	
14	12 ^h 27 ^m } \mathfrak{U} I 14 ^h 39 ^m } \mathfrak{U} I					12 ^h 55 ^m	14	
15	5 ^h 2 U Cephei	11 ^h 52 ^m \mathfrak{U} I A				8 ^h 46 ^m	15	
16	6 ^h 56 ^m } \mathfrak{U} I 9 ^h 8 ^m	8 ^h 5 ^m } \mathfrak{U} II	17 ^h 8 U Coronae				16	
17	6 ^h 21 ^m \mathfrak{U} I A	17 ^h 0 U Cephei				10 ^h 24 ^m	17	
18	6 ^h 12 ^m \mathfrak{U} III A	7 ^h 49 ^m \mathfrak{U} III A	17 ^h 0 δ Librae			6 ^h 15 ^m	18	
19						12 ^h 2 ^m	19	
20	4 ^h 9 U Cephei					7 ^h 53 ^m	20	
21							21	
22	13 ^h 48 ^m \mathfrak{U} I A	16 ^h 7 U Cephei				9 ^h 32 ^m	22	
23	8 ^h 51 ^m } \mathfrak{U} I 11 ^h 8 ^m	10 ^h 44 ^m } \mathfrak{U} II	15 ^h 6 U Coronae			5 ^h 23 ^m	23	
24	8 ^h 17 ^m \mathfrak{U} I A	13 ^h 22 ^m						
25	7 ^h 48 ^m \mathfrak{U} II A	10 ^h 13 ^m \mathfrak{U} III E	11 ^h 51 ^m \mathfrak{U} III A	16 ^h 5 δ Librae		11 ^h 10 ^m	24	
26	15 ^h 7 Algol				13 ^h 54 ^m E. d. } ρ^2 Ariet. 6 14 ^h 28 ^m A.h. } ρ^3 Ariet. 6	7 ^h 1 ^m	25	
27	16 ^h 4 U Cephei						27	
28							28	
29	12 ^h 5 Algol					10 ^h 17 ^m	29	
30	10 ^h 46 ^m } \mathfrak{U} I 12 ^h 59 ^m } \mathfrak{U} I	13 ^h 23 ^m } \mathfrak{U} II	13 ^h 3 U Coronae	13 ^h 35 ^m E. d. } ζ Tauri 14 ^h 23 ^m A.h. } 3 ^{1/2}				
31	10 ^h 18 ^m \mathfrak{U} I A	16 ^h 1 ^m } \mathfrak{U} II		11 ^h 46 ^m E. d. } v Gem. 6 13 ^h 0 ^m A.h. } 4 ^{1/2}	12 ^h 45 ^m E. d. } v Gem. 13 ^h 52 ^m A.h. } 4 ^{1/2}	6 ^h 8 ^m	30	
				14 ^h 22 ^m E. d. } BAC 15 ^h 8 ^m A.h. } 2926 ^{1/2}		11 ^h 55 ^m	31	

Für die veränderlichen Sterne Algol (β Persei), δ Librae, λ Tauri, U Coronae und U Cephei sind die Zeiten des kleinsten Lichtes angegeben. Die Eintritte (E) und Austritte (A) der Jupitertrabanten in Bezug auf den Schatten des Jupiters sind mit der Bezeichnung \mathfrak{U} und deren Nummer angegeben, die Vorübergänge der Schatten der Trabanten vor der Jupiterscheibe mit der Bezeichnung $\mathfrak{U} \bullet$ und Nummer des zugehörigen Trabanten. Die Zeiten für die Verfinsterungen des III. und IV. Jupitertrabanten können bis zu 10 Minuten falsch sein. Bei den Sternbedeutungen durch den Mond ist die Bezeichnung des Sterns (BAC heißt British Association Catalogue), seine Größe, Eintritt (E), Austritt (A) am hellen (h) und dunklen (d) Himmel und die genäherte Zeit aufgeführt, welche namentlich bei tieffehrenden Monde um mehr als eine Viertelstunde von der wahren Zeit abweichen kann. Orte vorausgesetzt, deren geographische Breite etwa 49° beträgt. Die Ephemeride für den großen roten Fleck auf Jupiter gibt die Zeit an, zu welcher der Fleck die Mitte der Scheibe passiert.

Neueste Mitteilungen.

Die Heimat des Jadeits. Nephrit und Jadeit sind jene beiden merkwürdigen harten, außerordentlich zähnen, meist verschiedene Nuancen von Grün aufweisenden Mineralien, aus welchen die Bewohner der Wohnbauten mit staunenswerter Kunstscherkeit einen Teil ihrer Steingeräte, besonders Beile, herstellen; sie unterscheiden sich dem äußeren Ansehen nach nur wenig oder gar nicht voneinander, während bei genauerer Untersuchung ein bedeutender chemischer Unterschied zu Tage tritt und der Jadeit meist eine größere Härte und ein höheres spezifisches Gewicht als der Nephrit aufweist. Obgleich nun eine große Menge aus diesem Material gefertigter prähistorischer Werkzeuge besonders in Frankreich und der Schweiz sowie in Mexiko und Mittelamerika als Zeugen der dort hausenden hochkultivierten Ureinwohner gefunden worden ist, gelang es bis jetzt noch niemals, trotz der eifrigst darauf gerichteten Nachforschungen, den Nephrit oder Jadeit irgendwo in Europa als einheimische Mineralien ausfindig zu machen. Der Nephrit findet sich an mehreren Punkten Asiens und in Neuseeland, während als Heimat des Jadeits bisher mehrere Orte Chinas angegeben wurden, wo dieses Mineral, jetzt noch hochgeschätzt und schon von alters her zu verschiedenen Gegenständen verarbeitet wird.

Vor kurzem erst — und es darf uns dies bei der erschwertes Zugänglichkeit Chinas nicht wundern — ist es dem unermüdlichen Eiser Fischer in Freiburg gelungen, in Erfahrung zu bringen, daß aller Jadeit, der heutzutag in den Handel kommt, nur von einer einzigen Quelle stammt, nämlich von Mogoung (Mungkong), nördlich von Bhamo in Birmah. Graf Bela Széchenyi und Ingenieur-Geolog Loëtz liefertern auf ihren Reisen in Asien den Nachweis, daß alle als Jadeit vorkommenden erwähnten Orte Chinas nur Stapelplätze für den Jadeithandel sind und daß alles Material nur von Mogoung kommt, wo das Mineral als Gerölle sich in den Nebenflüssen des Irrawaddy befindet und außerdem seit unendlichen Zeiten durch Ausgrabungen gewonnen wird. Gewöhnlich werden die Steine auf Schiffen den Irrawaddy hinunterfahren und zur See nach Canton gebracht, weil der Landweg durch räuberische Banden im Gebirg gefährdet ist. Eine Schiffsladung, welche 40—80 Steine enthält, wird im Durchschnitt zu 4000—6000 Mark verkauft; in China repräsentieren aber oft einzelne schöne und reine Steine einen Wert von 20—40,000 M.; die Steine werden hauptsächlich in Canton verschiffen. Fischer hat eine reichhaltige Sammlung roher Jadeitstücke, der ersten, welche direkt von der Fundstätte nach Europa gekommen sind, einer eingehenden Untersuchung unterzogen.

Ebenso wenig wie in Europa hat sich jemals in Amerika Jadeit oder Nephrit anstehend gefunden und ist diese Thatshache von weittragender Bedeutung für die Urgeschichte der mesoamerikanischen und mittelamerikanischen Völker, da sie auf eine Einwanderung von Asien her hindeutet. Fischer macht sich verbindlich, zu jedem amerikanischen verarbeiteten Stück Jadeit oder Nephrit das asiatische Rohmaterial aufzuweisen

und erinnert daran, daß auch eine auffallende Übereinstimmung in Kunstwerken und Gebräuchen zwischen den Kulturvölkern Mexikos und den Chinesen existiert.

Diese Erscheinung nun, daß in Mexiko, Yucatan und Mittelamerika die feinsten, prächtigsten Skulpturen in Jadeit (seltnier in Nephrit) ausgeführt sind, während ungeachtet der sorgfältigsten Nachforschungen und Erfundigungen bis jetzt kein Mineraloge, überhaupt kein Mensch je in ganz Amerika ein Gramm dieser Mineralien entdecken konnte, wird doch nach allgemein menschlichen Begriffen uns mit unfernem Blicken dahin weisen, wo von uralter, ja vielleicht von unvorstellbarer Zeit her jene Mineralien den Angepunkt der Steinäfalter bildeten und die Rolle von Edelsteinen spielten.

H. Füller, Nephrit und Jadeit nach ihren mineralogischen Eigenchaften, sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. Stuttgart 1875.—Über die mineralogisch-archäologischen Beziehungen zwischen Asien, Europa und Amerika. R. J. f. Min. 1881, II. Bd. p. 299. W. Sch.

Bequeme Pipette nach Mann. Ein einfaches, entsprechend dieses Glasrohr wird am einen Ende pipettenartig verjüngt, während der Rand des andern Endes über der Flamme etwas verbreitert und nach außen umgebogen wird. Man schiebt dann diese, eventuell graduierte Pipette durch die genau schließende Durchbohrung eines Korkes, den man in ein etwa 10 cm oder entsprechend langes Stück weiteren Glasrohrs einsetzt. Das obere Ende des weiteren Glasrohrs wird luftdicht mit einem Kork verschlossen. Um beide Körpe am weiteren Glasrohr möglichst festzuhängen zu machen, schmiert man sie mit etwas Kolophonium-pulver ein; die obere Hälfte des dünneren Pipettenrohrs wird ferner mit etwas Talg eingeschmiert, damit es in der Durchbohrung des Korkes leichter hin und her bewegt werden kann. Schiebt man nun die Pipette bis in die Nähe des soliden Korkes, taucht sie dann in die betreffende, zu pipettirende Flüssigkeit und schiebt durch den Druck des Daumens das obere, weitere Glasrohr hinauf, so entsteht in demselben eine Luftverdünnung, durch welche die Flüssigkeit zum Hineindringen in die Pipette gezwungen wird. Dies geschieht bei gelindem Druck in so ruhiger Weise, daß selbst kleine Tropfen auf der Oberfläche einer Flüssigkeit in einem cylindrisch schmalen Glase leicht abgeholzen werden können. Abgesehen von der Anwendung dieses, im „Chemischen Zentral-Blatt“ kurzlich beschriebenen und abgebildeten Apparats zum Pipettiren schädlicher oder ekelregender Flüssigkeiten und der Verwendung zur Trennung verschieden schwerer, nicht mischbarer Flüssigkeiten, kann derselbe auch dienen, geringe Niederschläge vom Boden oder schwerere Flüssigkeiten aus demselben leicht herauszuheben. P.

F. Heerens neues Bioskop zur Milchprüfung. Dieser einfach patentierte kleine Apparat, welcher von der Gummitamm-Gesellschaft in Hannover hergestellt wird und zum Preise von 1 Mark überall zu haben ist, ermöglicht eine unmittelbar abzulesende an nähernde Fettbestimmung, also Beurteilung der Milch

und ist für die Haushaltung wie für die Marktpolizei recht geeignet. Eine kleine runde Platte aus Hartgummi führt in der Mitte eine flache Erhöhung mit einem 0,33 mm hohen Rändchen. Hierauf werden einige Tropfen Milch gebracht und eine Glasplatte aufgelegt, so daß eine 0,33 mm dicke Milchschicht entsteht, deren Farbe je nach dem Fettgehalt mehr oder weniger blaugrau ist. Der Rand der Glasplatte zeigt sechs solcher Farbartönungen, dem verschiedenen Fettgehalt der Milch entsprechend, mit den Bezeichnungen: Rahm, sehr fett, normal, weniger fett, mager, sehr mager. Durch Vergleichung der Farbe der Milchprobe mit dieser Skala ist die Untersuchung sofort vollzogen. P.

Die drei kleinsten Staaten Europas und ihre Bewölkung nach neuester Zählung. Die drei kleinsten Staaten Europas sind das an der Riviera gelegene Fürstentum Monaco, dessen Flächeninhalt $\frac{1}{4}$ Quadratmeile kaum überschreitet, worauf etwa 3000 Einwohner leben. Es ist eine genuinische Gründung, von der Republik dem heute dort noch regierenden Geschlechte der Grimaldi übergeben.

Der zweite Miniatur-Staat ist die Republik San Marino am Süden der italienischen Provinz Romagna; sie hat etwas über eine Quadratmeile Flächenraum und eine Bevölkerung von 7300 Seelen, stammt aus dem dritten Jahrhunderte und leitet ihren Ursprung von dem Patron der Marmorbrecher Marinos her.

Das dritte endlich von den kleinsten europäischen Reichen, das Fürstentum Liechtenstein, hat eine Größe von 3 Quadratmeilen und 8000 Einwohnern, liegt am Obernhein, stammt aus dem Jahre 1698 und verbandt seine Entstehung der Erhebung deren von Liechtenstein durch Kaiser Ferdinand II. in den Reichsfürstenstand. H.

Neue Art von Heizung. Wenn feste Körper durch Wärme verflüssigt werden, so sammelt sich in ihnen eine gewisse Menge latenter Wärme, welche in dem Maße wieder frei und fühlbar wird, als der Körper seinen festen Zustand wieder annimmt. Man kann auf diese Weise in gewissen Substanzen, ohne deren Temperatur zu erhöhen, eine bedeutend größere Wärmemenge anzureichern als im Wasser, welches wegen seiner bedeutenden Wärmefähigkeit zu Heizungszwecken vielfach Verwendung findet. Das kristallisierte eissige Natron, welches bei $59^{\circ}\text{ C}.$ flüssig wird, ist hierzu sehr geeignet und durch die Herren Ancelin u. Gillet, Zivilingenieure in Paris, bereits im vorigen Jahre für Wärmeflaschen auf französischen und englischen Eisenbahnen benutzt worden. Der Wärmeffekt dieses Salzes ist ungefähr der vierfache von dem des Wassers, wenn man beide flüssig auf dieselbe Temperatur z. B. $80^{\circ}\text{ C}.$ bringt und dann abführen läßt; Wärmeflaschen, welche mit Wasserfüllung nach 2—3 Stunden auszuwechseln sind, würden bei der Füllung mit geschmolzenem eissigem Natron also 10 Stunden vorhalten, woraus der Vorteil und die Annehmlichkeit einleuchtet. Das deutsche Patent von A. Nieske in Dresden benutzt zu demselben Zweck ebenfalls eissiges Natron, jedoch in einer Mischung mit unter schwefligeisigem Natron, welches leichter schmilzt als eissiges Natron und dieses in der Mischung am raschen Auskristallisieren verhindert. Die mit dem Salzmengen-

zu etwa $\frac{1}{4}$ angefüllten Wärmeflaschen werden luftdicht verschlossen und dann in einen Ofen oder in ein Bad siedenden Wassers bis zum Schmelzen gegeben. Nach der Größe der Flaschen hält die Wärme 10—18 Stunden an; die Füllung ist natürlich fortgesetzt zu benutzen. Solche Wärmeapparate können für alle jene Zwecke dienen wie die gewöhnlichen; sie sind von A. Wolff u. Gebr. Eberlein in Dresden zu beziehen. Das eissige Natron und Salze von ähnlichen Eigenschaften sind offenbar auch zu andern Anwendungen, wenn es sich um konstante Erwärmung handelt, geeignet, so für häusliche Zwecke und an Stelle von Dampfkesselerhitzungen, in welchem Falle auch die Gefahr von Explosionen vermieden werden könnte. P.

Robert in Südspanien und Marokko. Eine Forschungsreise, die der bekannte Konchyliolog. Dr. W. Robert im Auftrag der Sendenbergerischen naturforschenden Gesellschaft an den Küsten des westlichen Mittelmeers machte, hat das interessante Resultat ergeben, daß der ehemalige Landzusammenhang zwischen Südspanien und Marokko eine weit größere Ausdehnung gehabt hat, als man gewöhnlich annimmt, und mindestens bis zum Meridian von Oran und Cartagena zurückgereicht hat. Robert schließt dies aus der Ähnlichkeit der Molluskenfaunen: die von Oran und Cartagena sind sich ähnlicher als die von Oran und Tanger oder von Cartagena und Gibraltar, und ferner verschwinden vom Meridian von Cartagena an einige Arten, die den Küsten des Mittelmeers von Syrien an getreulich gefolgt sind, fehlen in Marokko und Spanien und treten an der französischen Westküste wieder auf. Das Fehlen deutet auf eine Küstenlinie von Oran bis Cartagena.

Von hohem Interesse ist ferner die Thatfrage, daß Robert in den Gebirgen von Tetuan eine Anzahl Arten gefunden hat, die von sizilianischen kaum zu unterscheiden sind, was bei der Verschiedenheit der Molluskenfaunen von Algerien und Sizilien vorläufig unerklärlich ist. Rb.

Optische Täuschung. Betrachtet man einen vertikalen Stab durch einen horizontalen Spalt, so erscheint er heller als durch einen vertikalen Spalt. Da sich dieses auch bei photographischen Aufnahmen zeigt, ist dies keine optische Täuschung, sondern wahrscheinlich durch Diffractionerscheinungen zu erklären. Prève, Compt. rend. 92 pag. 522. B.

Erfinder des Opernglasses ist nicht wie bisher angenommen der Vater Anton Maria Schröle aus Rheißen, sondern D. Choréz, Optiker zu Paris im Jahr 1682. Jovi, Compt. rend. 91 pag. 547. B.

Wörterbuch deutscher Pflanzen-Namen. In vielen Büchern werden bloß die deutschen Pflanzennamen angewendet, ohne daß die wissenschaftlichen Bezeichnungen hinzugefügt sind. Dann kommt der Leser wohl bisweilen in Verlegenheit, wenn er unter letzterer Bezeichnung die Pflanze in einem größeren wissenschaftlichen Werke auffinden will. Für solche Fälle ist ein kleines Schriftchen zu empfehlen: Salomon, Wörterbuch der deutschen Pflanzen-Namen mit Beifügung der botanischen Namen. Stuttgart 1881. Verlag von Eugen Ulmer. Preis 1 Mrf. 50 Pf. G.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

**Botanische Werke von Prof. Karl Koch
in Berlin.**

Dendrologie. Bäume, Sträucher und Halbsträucher, welche in Mittel- und Nord-Europa im Freien cultivirt werden. Kritisch beleuchtet. Zwei Bände. gr. 8. 1869—1873. geh. M. 33. 20.

Vorlesungen über Dendrologie. Gehalten zu Berlin im Winterhalbjahr 1874—75. In drei Theile.

I. Theil. Geschichte der Gärten. II. Theil. Bau und Leben des Baumes, sowie sein Verhältnis zu Menschen und Klima. III. Theil. Die Nadelhölzer oder Koniferen.

8. 1875. geheftet. complet M. 8. 80.

Die deutschen Obstgehölze. Vorlesungen gehalten zu Berlin im Winterhalbjahr 1875—76. In zwei Theilen.

I. Theil. Geschichte und Naturgeschichte der deutschen Obstgehölze. II. Theil. Auswahl der zum allgemeinen Anhange empfohlenen Obstsorten.

8. 1876. geheftet. complet M. 12. —

Die Bäume und Sträucher des alten Griechenlands. gr. 8. 1879. geheftet. M. 8. —

— Zu beziehen durch jede Buchhandlung. —

Im gleichen Verlage erscheint die

Gartenflora.

Allgemeine Monatsschrift für deutsche, russische und schweizerische Garten- und Blumenkunde.

Unter Mitwirkung vieler Botaniker und Gärtner Deutschlands, Russlands und der Schweiz herausgegeben und redigirt von

Dr. Eduard Regel,

Kaiserl. Russ. wissenschaftl. Staatsräthe, Director des Kaiserl. Bot. Gartens in St. Petersburg.

Jährlich ein starker Band in gr. 8. mit 24 Farbendrucktafeln, 12 schwarzen Tafeln und vielen Holzschnitten.

Preis des Jahrganges 18 Mark.

— Zu beziehen durch jede Buchhandlung und Postanstalt. —

Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Taschen-Kalender für Pflanzen-Sammler.

Ausgabe mit 500 Pflanzen.

Gebunden mit Notizbuch, Tasche z. M. 1. 40.

Ausgabe mit 1000 Pflanzen.

Zweite Auflage. Gebunden z. M. 1. 75.

Dieser in Brusttaschen-Format erschienene Taschen-Kalender, der gleich jedem guten Lehrbuch einen bleibenden Werth besitzt, wurde von der Kritik allgemein als ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für botanische Exkursionen anerkannt.

Neues illustriertes Preisverzeichniß von

Mikroskopen,

Utenissen, Nebenapparaten, Materialien &c.
nebst Anhang: „Die Literatur der Mikroskopie“
ist soeben ausgegeben und wird für 25 Pf.
franco versandt (an Käufer gratis).

Berlin S., Prinzenstr. 69.

J. Klönne & G. Müller.

Naturwissenschaftliche Schriften im Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

- v. Büra, Dr. C.**, Die Bronzen und Kupferlegirungen der alten und ältesten Völker, mit Rücksichtnahme auf jene der Neuzeit. gr. 8. geh. M. 4. —
- Blum, Prof. Dr. J. R.**, Handbuch der Lithologie oder Gesteinslehre. Mit 50 Figuren. gr. 8. geh. M. 6. —
- Falkenberg, Docent Dr. P.**, Vergleichende Untersuchungen über den Bau der Vegetationsorgane der Monocotyledonen. Mit 3 Taf. 8. geh. M. 4. 80.
- Henckel, Prof. Dr.**, Die Naturprodukte und Industrie-Ergebnisse im Weltthandel. Eine populäre Handelsgeographie. 2 Bände. 8. geh. M. 18. 40.
- Hoh, Prof. Dr. Th.**, Compendium der Physik. Mit 61 Holzschnitten. 8. geh. M. 3. 60.
- Klein, Herm. J.**, Grundzüge der höheren Analysis, der Differential- und Integralrechnung. Für das Selbststudium bearbeitet. 8. geh. M. 1. 60.
- Großenthal, Dr. D. A.**, Synopsis Plantarum diaphorae. Systematische Uebersicht der Heil-, Nutz- und Giftpflanzen aller Länder. gr. 8. geh. M. 18. —
- Schubert, Dr. F.**, Lehrbuch der Mineralogie für Schulen, mit kurzem Ueberblick der Petrographie und Geognosie und mineralischem Wörterbuch. Mit 20 Holzschnitten. gr. 8. geh. M. 1. 60.
- v. Chanhoffer, Prof. Dr. L.**, Das Mikroskop und seine Anwendung. Ein Leitfaden der allgemeinen mikroskopischen Technik. Mit 82 Holzschnitten. 8. geh. M. 6. —
- Wiesner, Prof. Dr. J.**, Die technisch verwendeten Gummiarten, Harze und Balsame. Ein Beitrag zur wissenschaftlichen Begründung der technischen Waarentunde. Mit 22 Holzschnitten und einer Tabelle. gr. 8. geh. M. 3. 60.
- Classen, Prof. Dr. A.**, Grundriss der analytischen Chemie. Für Unterrichts-Laboratorien, Chemiker und Hüttenämter. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. 8. 1879. geh. M. 10. 60.
- I. Theil. Qualitative Analyse. M. 4. —
- II. Theil. Quantitative Analyse. Mit 45 Holzschnitten. M. 6. 60.
- Tabellen zur qualitativen Analyse. Im Anschluße an den Grundriss der analytischen Chemie. I. Theil. Qualitative Analyse. 8. cart. M. 1. 60.
- Kleinküller, Prof. Dr. A.**, Lehrbuch der organischen Chemie oder der Chemie der Kohlenstoffverbindungen. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1859—67. geh. I. u. II. Bd. gr. 8. à M. 14. —
- III. Band 1. Lieferung. gr. 8. 1867. M. 4. 80.
- III. Band 2. u. 3. Lieferung. gr. 8. 1880—1881. à M. 6. —
- (I. Band 2. Lieferung, II. Band 1. Lieferung vergriffen.)
- Abey, Prof. Dr. Chr.**, Ueber das Verhalten der Mikrocephalie zum Atavismus. Lex.-8. geh. M. 1. —
- Hering, Dr. F.**, Der Ausdruck des Auges. Mit 1 Tafel. gr. 8. geh. M. 1. 20.
- Aarsch, Staatsrath Dr. E.**, Das räumliche Sehen. Mit 37 Holzschnitten, 2 Steinplatztafeln und 1 Lichtdrucktafel. gr. 8. geh. M. 4. —
- Merten, Dr.**, Die Vererbung von Krankheiten und die etwaigen Mittel, derselben entgegenzuwirken. Eine hygienische Monographie. gr. 8. geh. M. 1. —
- Woleschott, Prof. Dr. J.**, Lehre der Nahrungsmittel. Für das Volk. Dritte Auflage. gr. 8. geh. M. 2. —
- Preyer, Prof. Dr. W.**, Ueber die Ursache des Schlafes. gr. 8. geh. 80 Pf.
- Samuel, Prof. Dr. S.**, Die epidemischen Krankheiten, ihre Ursachen und Schutzmittel. gr. 8. geh. M. 1. —
- Spanier, Dr. K.**, Physiologie der Seele. Die seelischen Erscheinungen vom Standpunkte der Physiologie und der Entwicklungsgeschichte des Nervensystems aus wissenschaftlich und gemeinverständlich dargestellt. Mit 25 Holzschnitten. 8. geh. M. 6. —
- F. H.uxley's Leitfaden für praktische Biologie.** Mit Bewilligung des Verfassers in das Deutsche übertragen von Dr. O. Chamhann. 8. geh. M. 4. —
- Coldt, Prof. Dr. K.**, Lehrbuch der Gewebelehre mit vorzugsweise Berücksichtigung des menschlichen Körpers. Mit 127 Holzschnitten. gr. 8. geh. M. 15. —
- Wallach, Dr. J.**, Das Leben des Menschen in seinen körperlichen Beziehungen für Gebildete dargestellt. Zweite Auflage. II. 8. geh. M. 4. 40.
- Zuckerlandl, Docent Dr. C.**, Zur Morphologie des Gesichtsschädels. 8. geh. M. 4. —
- Kekulé, Prof. Dr. A.**, Chemie der Benzolderivate oder der aromatischen Substanzen.
- I. Band. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1867. geh. M. 8. 40.
- II. Band 1. u. 2. Lieg. gr. 8. 1880—1881. à M. 6. —
- Liebermann, Prof. Dr. C.**, Grundzüge der Chemie des Menschen für Aerzte und Studirende. gr. 8. 1880. geh. M. 6. —
- Tabellen zur Reduction der Gasvolumina auf 0 Grad und 760, oder 1000 Millimeter Quecksilberdruck zum Gebrauch bei Gasanalysen in chemischen und chemisch-technischen Laboratorien. Lex.-8. 1882. geh. M. 1. —
- Reichhardt, Prof. Dr. C.**, Desinfection und desinfizirende Mittel zur Bekämpfung gefundheitsschädlicher Einflüsse wie Erhaltung der Nahrungssstoffe, in gemeinschaftlichem Interesse besprochen für Behörden, Aerzte, Apotheker und Laien. Zweite, stark vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 2 lithogr. Tafeln. gr. 8. 1881. geh. M. 3. —

— Zu beziehen durch jede Buchhandlung. —



HUMBOLDT.

Ziele und Wege der modernen physikalischen Forschung.

Von

Prof. Aug. Heller in Budapest.

Seit jenen Tagen, da die Söhne eines ideal angelegten, hochbegabten Volkes, die von den alten Kulturstätten des Orients übernommenen Kenntnisse von ihrer rein praktischen Bedeutung abzulösen begannen, um von denselben ausgehend dem letzten Grund der Dinge nachzuforschen, haben sich unsre Ansichten über das Wesen und die Eigenart der Natur, inmitten welcher wir leben, wesentlich umgewandelt. Es ist ein weiter Weg, und er führt durch den Nebel vieler Jahrhunderte, auf dem wir zu den verschiedenen Phasen und zu den Anfängen der Naturkenntnis bei den Griechen aufsteigen; jedoch kann es als eines der interessantesten Probleme der Wissenschaft vom Menschen betrachtet werden, dem Entwicklungsgange der Weltanschauung in den verschiedenen Epochen der Geschichte nachzuspüren. — Es mag nicht überflüssig sein, wenn wir gleich von vornherein bemerken, daß wir unter Weltanschauung eines Zeitalters nicht diejenige verstehen, wie sie in der großen Masse des Volkes vorhanden ist — diese Ansicht ist heute im ganzen und großen dieselbe, die sie zur Zeit der Griechen war — unter der Weltanschauung verstehen wir vielmehr die Summe der Vorstellungen über die Art und Weise der Vorgänge in der Natur, wie sie in den Häuptern der tiefsten Denker einer Epoche sich bildete und wie sie von diesem Quell ausgehend, in den aufgeklärten Schichten und leitenden Kreisen der Zeit ihren Ausdruck findet. Überall dort, wo es sich um allgemeine Ideen und nicht um unmittelbar für die Sinne greifbare Vorstellungen handelt, dominieren die Ansichten einzelner Denker in der Weise, daß sie der Gedankenwelt ganzer Jahrhunderte den Stempel ihres Geistes aufzudrücken vermögen.

Humboldt 1882.

Die Entwicklung der Naturanschauung ist, wie jedes Geisteserzeugnis der Menschheit, wie deren Religionssysteme, Sprache u. s. f. eine Wachstumserscheinung, ein organischer Prozeß, der sich mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit vollzieht. Jedoch ist es oft schwer, die Schöpfer einzelner Ideen mit Sicherheit festzustellen und den Stand der Entwicklung von den Zufälligkeiten im Lebensgange der einzelnen Forscher abzulösen und mit den übrigen Kulturverhältnissen des Landes und der Zeit in Einklang zu bringen. — Es kann nun nicht geläugnet werden, daß die Geschichte der Entwicklung unseres Wissens von der Welt der Naturerscheinungen sich derzeit noch in ihren Anfängen befindet. Unfere Quellen über die Entstehung der Grundideen jeder Naturerkennnis sind höchst mangelhaft, das meiste darüber wurde niemals niedergeschrieben, oder ist oft dem Denker, der nur auf das Endresultat sah, selbst nie ganz bewußt geworden und das wenige, das schriftlichen Aufzeichnungen zur Bewahrung anvertraut wurde, ist in dem vernichtenden Kampfe, den Zeit und Menschen gegen die Erzeugnisse menschlicher Kunst und menschlichen Wissens stets geführt, zum großen Teile untergegangen. So finden wir uns denn gewissermaßen in der Lage des Förschers untergeganger Welten, der aus wenigen Knochen das ganze vorstudialische Tier sich aufzubauen versucht, nur mit dem Unterschiede, daß die Aufgabe des Förschers untergeganger Geisteswelten eine in jeder Hinsicht um vieles schwierigere ist. Möge als Beleg unsre Kenntnis über die Naturwissenschaft des griechischen Altertums dienen.

Man hat den scheinbaren Widerspruch zwischen der hohen Stufe der Entwicklung, auf der sich die Kunst und die Wissenschaft vom Menschen bei den

alten Griechen befand und der niedern Entwicklungsstufe ihrer Naturerkenntnis häufig genug erörtert und hat sich mit ziemlicher Geringhätzung über die Geringfügigkeit dieser Kenntnisse darauf beschränkt, die Gründe für diese auffallende Erscheinung zu suchen, um die Griechen gewissermaßen zu entschuldigen. — Es scheint nun, als habe man hier nicht ganz richtig geurteilt. Jedenfalls fällt es schwer, aus so verstümmeltem Torso die vollkommene Statue zu rekonstruieren. Was wir einigermaßen vollständig kennen, das sind die Werke Platons und Aristoteles! Wir dürfen nun nicht vergessen, daß nach der Zeit der großen Philosophen die große Zeit der alexandrinischen Gelehrtenschule folgte, welche Periode, wenn sie auch ein Epigonenzitaler für Kunst und für Philosophie war, doch das Zeitalter der mathematischen und naturwissenschaftlichen Forschung genannt werden muß. Und davon, was diese Epoche geschaffen, besitzen wir — mit geringen Ausnahmen — bloß höchst unvollständige Bruchstücke und Nachrichten oft aus zweiter und dritter Hand. Trotzdem ist auch dies wenige durchaus geeignet uns Achtung einzuflößen vor dem Zustande der Naturerkenntnis bei den Alten.

Und nun wollen wir daran gehen, in kurzen Worten die Aufgabe der Naturerkenntnis zu umgrenzen und in allgemeinen Zügen die Hauptentwicklungsstufen derselben zu charakterisieren. In letzter Instanz können wir als Aufgabe der Naturerkenntnis die Bildung allgemeiner Vorstellungen bezeichnen über die Anordnung der Dinge und über den Verlauf der Erscheinungen in der Natur. Der Bau des Weltalls vom Himmelsgebäude bis zum kleinsten Organismus auf der Erdoberfläche, soweit unser, durch Fernrohr und Mikroskop geschärftes Auge zu dringen vermag, sowie die Gesetze, nach denen sich die Vorgänge in den verschiedenen Erscheinungsfreien abspielen, das sind die Elemente unserer Naturerkenntnis. Und diese Naturerkenntnis finden wir in allmählicher, jedoch stetiger Veränderung, in ununterbrochenem Werdeprozeß begriffen.

Bei den Griechen finden wir im ganzen und großen alle jene allgemeinen Formen, in denen sich unser philosophisches Denken über die Natur noch heute bewegt, vollständig vorgebildet. „Die allgemeinen Bedingungen alles natürlichen Daseins sind Raum, Zeit und Bewegung“. Dieser aristotelische Auspruch bildet auch heute noch den obersten Saiz unseres Philosophierens über die Natur. — Wenn jedoch auch die allgemeinen Denkformen sich in jenen fernern Zeiten vorgebildet finden, so ist doch die Art des Forschens eine von der unsren gewaltig verschiedene. Auch dafür wollen wir die Forschungsweise des Vaters der Naturwissenschaft: nämlich Aristoteles als Beispiel anführen. Bevor er an die Behandlung einer Frage geht, untersucht er die landläufigen Meinungen und die Ansichten anderer Gelehrten über denselben Gegenstand, um schließlich die Untersuchung meist mit Unterstützung seitens ganz fremder oder weitabliegender Argumente zu Ende zu führen. So kommt es, daß er die Grundprinzipien der physikalischen Forschung, die Eckensteine unserer Kenntnis der Natur-

erscheinungen ganz richtig anführt, dabei jedoch nicht nach diesen selbst aufgestellten Grundsätzen verfährt, sondern die Gründe der Vorgänge in oft weitabliegenden Beziehungen sucht. So leitet er aus der Voransetzung, daß der Kreis die vollkommenste Form und daß die gleichförmige Bewegung die vollkommenste Bewegung sei, den Schluß ab, daß die Planeten sich auf kreisförmiger Bahn gleichmäßig bewegen. Die Weise des Aristoteles ist nun allerdings nicht für das ganze Altertum maßgebend, besonders nicht für die spätere Zeit der alexandrinischen Gelehrten; immerhin ist sie es, welche der Naturerkenntnis des Altertums ihren Stempel aufprägt. Wir würden jedoch sehr irren, wenn wir jene unvollkommene Art des wissenschaftlichen Schließens ausschließlich dem Altertum zuschreiben würden. Auch in der theoretischen Physik unserer Tage treffen wir auf Schlüsse, welche aus den Eigenschaften jener mathematischen Gebilde gezogen wurden, die wir zur Behandlung der Frage benötigen, nicht aber aus der Eigenart der Materie, an welcher jene Vorgänge geschehen.

Einer unserer bedeutendsten Forcher auf dem Gebiete der Naturerkenntnis, einer der wenigen, die von Zeit zu Zeit dem ins Einzelne gehenden, fachmäßigen Arbeiten zu entrinnen suchen, um einen umfassenden Blick auf das sich stetig ausbreitende Gebiet der menschlichen Erkenntnis zu werfen, hat die Bemerkung gemacht *), daß die neuere Naturwissenschaft, wie paradox dies auch klingen möge, ihren Ursprung dem Christentum verdanke, da die Idee eines einzigen, unbedingten Gottes, der keine andern Götter neben sich duldet, die Menschheit an die Vorstellung gemöhnte, daß überall der Grund der Dinge nur einer sei, während es dem unentwickelten Kaufälitätstrieb des Altertums genügte, über die Ursachen einer Erscheinung eine hübsch ausgedachte und gut anzuhörende Meinung hinzustellen und das Forschen in anmutigem Hin- und Herreden über das augenblicklich annehmbar Dünkelnde bestände. Es scheint uns diese Meinung, wenn auch im allgemeinen vollkommen richtig, doch bezüglich des Ernstes der wissenschaftlichen Forschung des Altertums auf einer nicht ganz stichhaltigen Verallgemeinerung zu beruhen. Es ist hauptsächlich die Platonische Richtung, auf welche sich der Vorwurf beziehen könnte, während er schon die aristotelische Forschungsweise nicht mehr treffen kann.

Als zur Zeit der Einnahme Athens durch Sulla das Manuskript der aristotelischen großen, grundlegenden Werke nach Rom und durch Ciceros Freund Tyrannion und durch Andronikos von Rhodus in den Bücherverkehr gelangte, da begannen die aristotelischen Ideen und Lehren ihre glänzende Bahn, um das ganze Mittelalter hindurch als unanfechtbare, absolute Wissenschaft zu gelten, insofern man nämlich die Lehre des Philosophen von Stageiros inmitten jener finstern Zeit richtig zu verstehen vermochte. In dieser Zeit finden wir die Meinungen über die Vorgänge in der

*) Du Bois-Reymond, Kulturgegeschichte und Naturwissenschaft. Leipzig 1878. S. 28.

Natur derart mit religiösen Anschauungen durchdränkt, daß wir sie nur schwer davon befreien können. — Als zur Zeit der Renaissance die Kunst im Geiste des Altertums aufzuhühen begann, da ergab sich die eigentümliche Erscheinung, daß die Naturwissenschaft eben dieses Altertums, die bis dahin allgemeine Geltung hatte, zum Gegenstande allseitigen Angriffs wurde und auf den Trümmern der alten eine neue Naturwissenschaft sich zu entwickeln begann. Es war dies eben der Geist der Reformation, der sich auch auf dem Gebiete der Wissenschaft geltend machte. In

jener großen, für die Entwicklungsgeschichte des menschlichen Geistes stets denkwürdigen Periode, an deren Schwelle wir Namen, wie Kopernikus, Galilei und Kepler begegnen, reisten in relativ kurzer Zeit unsre moderne Ansicht vom Weltsystem, sowie die Grundlehren der heutigen Mechanik: Dinge, deren Reime längst schon der Entwicklung harrten, daher auch die sprunghaft, rasche Entwicklung, welche zu Ende des siebzehnten und der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ihren Höhepunkt erreichte.

(Schluß folgt.)

V e g e t a t i o n u n d T e c h n i k .

Von

Prof. Dr. August Vogel in München.

Ein Naturforscher älterer Tage nennt die Pflanzen „treue Freunde des Menschen“. Wenn wir die unendliche Bedeutung der Pflanze in der tierischen Ernährung, ihrem mannigfachen Wert als Heilmittel in Betracht ziehen, so er scheint schon hiedurch allein im angegebenen Sinne jener Auspruch vollkommen gerechtfertigt. Aber von andrer Seite her ist der Einfluß der lebenden Vegetation auf „Wohl und Wehe der Menschheit“ ein nicht minder großer. Nicht nur die fertigen Erzeugnisse — das unendliche Heer der Farbstoffe, der fetten und ätherischen Öle —, wie solche uns die Pflanzewelt liefert, sind es, wodurch uns die Pflanze unentbehrlich wird, sogar die Vorgänge ober und unter der Erde, welche die Pflanzenthätigkeit begleiten, sind für uns von der allergrößten Wichtigkeit.

Vor allem ist zu berücksichtigen, daß der Pflanze — diesem schönen Gebilde aus Luft und Wasser — eine ganz ungewöhnliche energische Kraft chemischer Wirkung innenwohnt. Sie, die Pflanze in ihrem stillen Haushalte, führt mit den einfachsten Hilfsmitteln Analysen und Synthesen aus, wie wir sie in unseren Laboratorien nur mit Mühe und Anstrengung zu standebringen.

Um nur ein Beispiel aufzuführen, mag hier die Zersetzung der Kohlensäure durch die grünen Blätter mit Hilfe des Sonnenlichtes erwähnt werden. Die Pflanzen sind es, welche das Gleichgewicht der Atmosphäre erhalten, indem sie die Kohlensäure, wie sie sich durch den Atmungs- und Verbrennungsprozeß bildet, zerlegen und den zum Atmen notwendigen Sauerstoff in Freiheit setzen. Und insofern ist die Bezeichnung der Pflanzen als „treue Freunde des Menschen“ bei weitem nicht ausreichend, wir müssen sie zugleich unsre unentbehrlichsten Freunde nennen, da ohne sie das menschliche Leben überhaupt nicht denkbar wäre.

Die Kohlensäure ist eine sehr innige Verbindung zwischen Sauerstoff und Kohlenstoff, — diese beiden Stoffe sind in der Kohlensäure durch ein schwer zerstielbares Band aneinander gefesselt. Wir bedürfen einer hohen Temperatur und stark reduzierender Mittel, um diesen Verein zu sprengen. Das Blattgrün bewerkstelligt ohne besondere Mühe, wie es scheint, nur mit Unterstützung der Sonnenstrahlen, diese schwierige Zersetzung.

Wenn wir sagen, daß Blattgrün bewirke diese Analyse, so ist dies genau genommen nicht ganz richtig. Denn wäre dies der Fall, so müßte ja auch das aus dem Lebensverbande abgeschiedene Chlorophyll ebenfalls dieselbe Wirkung zeigen; wir können durch Äther oder andre Lösungsmittel das Blattgrün den grünen Pflanzenteilen entziehen. Wenn nun das Blattgrün an und für sich die Fähigkeit der Kohlensäurezerlegung hätte, so müßte dies auch durch den abgeschiedenen Farbstoff geschehen. Das ist aber nicht so. Lassen wir Lichtstrahlen durch eine Lösung von Blattgrün auf wässrige Kohlensäure fallen, so erfolgt keine Zersetzung. Ja sogar, wenn wir einen grünen Pflanzenteil zermalmen, d. h. dessen lebendigen Zusammenhang, dessen Struktur aufheben, so hat der aus dem Lebensverbande gerissene Farbstoff die Fähigkeit, Kohlensäure zu zerlegen, verloren. Ich erwähne dies nur zur Unterstützung der anerkannten Thattheile, daß ausschließlich dem Lebensvorgange der Pflanze diese energische chemische Wirkung zufolge kommt.

So begegnen wir denn in der Entwicklung der Pflanze überall zahlreichen chemischen Vorgängen; die Pflanze ist mit Vorliebe chemisch thätig, sie zerlegt die Kohlensäure, das Ammoniak, bildet aus dem Stickstoffgase und Sauerstoffgase der atmosphärischen Luft Salpetersäure und zerlegt sie wieder u. s. w. Aber auch die Aufnahme der Mineralbestandteile durch die Wurzeln aus dem Boden ist keineswegs eine rein

mechanische Aufsaugung. Wir wissen aus Liebigs Forschungen, jede Wurzel sondert Säuren ab — es mag unentschieden bleiben, ob außer Kohlensäure, welche jedenfalls stets vorhanden, noch andre Säuren hier zur Wirkung gelangen — und diese Säuren befördern wesentlich die Aufnahme der Mineralbestandteile aus dem Boden. „Die Pflanze greift mit ihren Wurzelausscheidungen den Boden an.“ (Liebig.) Legt man geschliffene glänzende Platten von Bergkristall, Quarz oder Feuerstein in den Boden, so daß sie von Wurzeln umfaßt werden, so bemerkt man nach einiger Zeit an den von Wurzeln berührten Stellen Trübungen; diese Mineralien werden hierauf offenbar von den Wurzeln angegriffen. Noch weit deutlicher tritt die Wirkung der Wurzeln auf Kalksteine hervor; auf Ackerfelsen, welche mehrere Jahre hintereinander mit Cerealen bebaut worden sind, finden wir häufig an den Steinen Einschläge, von den Angriffen der Wurzeln herrührend.

Die unterirdische chemische Thätigkeit der Pflanze ist es, die hier vorzugsweise unser Interesse beansprucht, wir dürfen sie als einen mächtigen Hebel der Technik betrachten. Die Pflanze nimmt einen wichtigen Anteil an der Darstellung technisch hochbedeutsamer und nützlicher Materialien und zwar ist es zunächst die Beteiligung der Pflanze an der Fabrikation der Pottasche und Soda, an der Jod- und Brombereitung. Sehr treffend sagt Runge: „Die Pflanze ist ein großer Chemiker, sie weiß oft die Stoffe schärfer und bestimmter zu scheiden, als der Mensch mit seinen chemischen Hilfsmitteln.“ Wir wissen, aus einem Boden, der Kalkerde, Thonerde, Kieselerde, Eisen, Tafelerde, Kali, Natron u. s. w. enthält, nehmen verschiedene Pflanzen sehr Verschiedenes auf. *Lycopodium complanatum* (Bärklappe) bemächtigt sich aus solchem Boden vorzugsweise der Thonerde, welche wegen ihrer Unlöslichkeit in Kohlensäure für andre Pflanzen nicht aufnehmbar ist. Gräser, Schachtelhalme (*Equisetum fluviatile*) eignen sich eine ungewöhnlich große Menge Kieselerde an, *Wermut* (*Absinthium vulgare*) ergrifft mit Vorliebe das Kali, *Glaux maritima* das Natron, die Hortensien das Eisen, und eine sehr große Menge, man darf wohl sagen alle Pflanzen, die Kalkerde.

Hierher gehört die Berührung der vielbesprochenen Frage: Beftigen die Pflanzen ein Wahlvermögen in ihrer Aufnahme mineralischer Nährstoffe aus dem Boden? Ohne natürlich die Frage, die so viele Kontroversen hervorgerufen, eingehend besprechen zu wollen, möchte ich nur einige Beispiele aufführen, welche vielleicht zur Entscheidung der Frage Beitrag liefern könnten. Zunächst ist es Thatfact, daß in den verschiedenen Pflanzen verschiedene Mengen der einzelnen Nährstoffe gefunden werden, auch dann, wenn dieselben auf dem nämlichen Boden, von genau derselben Zusammensetzung, gewachsen sind. Wenn wir Kalkpflanzen und Kalipflanzen nebeneinander säen auf einen fruchtbaren Boden, d. h. auf einen Boden, der beide Nährstoffe, Kalk und Kali, in ausreichender Menge enthält, so nimmt die Kalkpflanze vorzugsweise die

ihr notwendige Kalkerde, die Kalipflanze das Kali auf. Darauf beruht, wie man weiß, das Prinzip der Wechselwirtschaft. Wenn einem Boden durch die Jahresernte von Kalipflanzen das Kali großenteils entzogen ist, so kann noch im nächsten Jahre von einer Kalipflanze Ernteetrag erzielt werden und umgekehrt. Dies wird wohl mit einem Grunde dem Wahlvermögen der Pflanze zugeschrieben — sie wählt sich aus dem Boden die ihr entsprechende Nahrung. Freilich erhebt sich dagegen ein schwer wiegender Einwurf. Läßt man nämlich z. B. Pflanzen mit ihren unverleschten Wurzeln in Lösungen von zwei Salzen tauchen, Chlorbaryum- und Chlorkaliumlösung, von welchen letzteres der Vegetation feindlich, daß andre zuträglich ist, so finden wir doch beide Salze in der Pflanzensaft vor. Bei Annahme eines Wahlvermögens der Pflanzenwurzel ist die Aufnahme der ihrer Natur giftigen Stoffe eigentlich nicht einzuführen. Allerdings sind in diesen Althen stets nur geringere Mengen von den feindlichen Stoffen aufgefunden worden als von den zuträglichen. Die Wurzelentwicklung selbst richtet sich, wie man aus vielen Beispielen erkennt, nach der Natur des Bodens. Man hat beobachtet, daß die Wurzeln in fruchtbarem Boden, wo sie schon in der nächsten Umgebung Nahrung genug finden, von geringerer Ausdehnung sind als auf steriles. Der berühmte Reisende v. Martius erzählt, daß die mächtigsten Baumstämme der Urwälder, wie sie nach den heftigen Aquinoftalstürmen der Amazonenstrom mit sich fortreißt, mit ganz unverhältnismäßig kleinen Wurzeln versehen sind. Dies hängt nach meinem Dafürhalten zum Teil damit zusammen, daß in dem an Nährstoffen überreichen Boden jener Tropengegenden schon eine geringfügige Wurzelverbreitung ausreicht, um die nötige Nahrung aufzunehmen, während in minder fruchtbarem Boden die Wurzel, gleichsam ängstlich suchend, sich nach allen Seiten und in die Tiefe hin erstrecken muß. Ähnlich wie in einem von verheerenden Kriegen ausgeflogenen Lande das Juragieren für einen Truppenkörper sich mehr und mehr über ein weiteres Terrain erstrecken muß, so hat auch die Wurzel in ausgeflogenem Lande einen ausgedehnteren Distrikt zu umfassen, als in reichem Boden. Liegt hierin auch gerade nicht ein Beweis für die Annahme eines Wahlvermögens der Pflanze, so zeugt dies doch von einem willkürlichen Bestreben, sich ihre Nahrung zu verschaffen.

Der Feldspat nebst den dahin gehörigen Mineralien ist als Hauptvorratsmagazin für den Bedarf alles Kalis auf Erden anzuführen. Allein im Feldspate ist das Kali in einer sehr schwerlöslichen Verbindung mit Kieselerde und Thonerde enthalten; Chemiker und Mineralogen wissen, wie mühsam es ist, aus dieser festen Verbindung das Kali abzuscheiden, und wenn wir darauf angewiesen wären, die 6 bis 15 Prozente Kali des Feldspates auf chemischem Wege darzustellen — das Kali wäre wohl heutzutage noch ein überaus kostbares und kostspieliges Material. Der Kaligehalt des Feldspates und vieler anderer Mineralien, wie namentlich des Leucits, Orthoklas,

Porphyrs, Basalts u. a., war daher auch lange unbekannt geblieben; der Pflanze verdanken wir eigentlich zunächst dieses analytische Resultat, sie hat uns auf die Entdeckung des Kali's in so manchen Mineralien geführt. Wohl war es schon längst aufgefallen, daß die Aschen fast aller Pflanzen Kali enthalten, auch derjenigen, welche auf kalifreien Bodenarten, wie man damals meinte, gewachsen. Dieser rätselhafte Umstand gab zu der verzeihlichen Annahme Veranlassung, daß durch das Pflanzenleben Kali gebildet werde, und so kam es denn auch, daß man früher das Kali, da es nur aus Pflanzenaschen gewonnen werden konnte, vegetabilisches Alkali — Pflanzenalkali nannte.

Es ist nicht nur das durch den zerstörenden Einfluß der Atmosphären u. s. w., kurz der Verwitterung, aufgeschlossene, gleichsam aus dem Banne der höchst innigen chemischen Verbindung frei gewordene Kali, welches die Pflanze dem Gestein entnimmt, — die Pflanzenwurzel wirkt mit in der Zersetzung des Feldspates. Die Pflanzenwurzel vernag das Kali aus den unlöslichen Verbindungen, wie es sich fast allerorten im Boden befindet, aufzunehmen und überliefert uns das wichtige Material als Pottasche in den Pflanzenaschen. Durch diese Vorarbeit, in der unterirdischen Werkstätten der Pflanze vollzogen, ist die Vegetation zu einem bedeutungsvollen Hebel der Technik geworden. Wir lassen die Pflanze für uns arbeiten; sie übernimmt die für uns mühsame und kostspielige Auffassung des Kali's, welches ihr zur Nahrung dient, aus den Gesteinen und wir haben nur nötig, ihre Aschen auszulagern. Alle bisher zur Ausführung gelangten Vorläufe, unmittelbar aus kalihaltigem Gesteine, namentlich aus den Feldspaten, durch chemische Bearbeitung das Kali zu gewinnen, konnten sich als viel zu teuer in der Praxis nicht einbürgern. Die chemische Technik ist nur einmal nicht im Stande, auf diesem Gebiet mit der chemischen Tätigkeit der Pflanze in Konkurrenz zu treten. Es ist durch die Auffindung der reichen Kalischäfe in Stäfffurt, Kaluz und an andern Orten konnten die Versuche direkter Darstellung des Kali's aus dem Feldspate ohne Vermittelung der Pflanze ad calendas graecas vertagt werden; heutzutage haben begreiflicherweise angeichts der Mineralalkaliz-Industrie aus Cerruallit und Rianit alle Vorschläge, welche die Extraktion des Kali aus dem Feldspate bezeichnen, nur noch historisches Interesse zu beanspruchen. Dagegen bleibt der Gewinnung der Kalisalze aus der Asche der Vegetabilien unveränderte Bedeutung erhalten.

Die gewöhnlich als Heizmaterial dienenden Holzarten liefern durchschnittlich 2 pro mille Pottasche. Besonders reich daran ist die Zuckerrübe; sie steht unter den Pflanzen, welche bei der Verbrennung eine kalireiche Asche hinterlassen, mit oben an. Schon im ersten Dezennium des laufenden Jahrhunderts, als die Rübenzuckerindustrie Bedeutung zu gewinnen anfing, bezeichnete der französische Agronom Dombasle die Rübe als eine höchst beachtenswerte Pflanze im Betreff der Produktion von Kalisalzen. Er suchte die

Rübe sogar gleichzeitig zur Gewinnung von Zucker und von Pottasche zu verwenden und machte daher den Vorschlag, die Rübenschalen gegen Ende der Kultur zu entblättern und die Blätter durch Verbrennen auf Pottasche zu verarbeiten. 100 Kilogramm trockener Rübenschalen hinterlassen 10,5 Kilogramm Asche, aus welcher 5,1 Kilogramm Pottasche dargestellt werden können. Es hat sich aber in der Folge gezeigt, daß das Entblättern nachteilige Wirkung auf den Zuckergehalt der Rübe ausübt, und die Kalisalzgewinnung aus den Blättern wurde aufgegeben. Nachdem später durch Erfahrung dargethan, daß die Altasche, welche die Rübe während ihrer Vegetation aus dem Boden aufgenommen, in den Saft übergehen und sich nach Abscheidung des Zuckers dem größten Teile nach in der Mutterlauge, der sogenannten Melasse, anzureichern, suchte man die Melasse auch in diesem Sinne zu verwerten, indem nach Verwandlung des Zuckers durch Gären in Alkohol und Abdestillieren desselben der salzhaltige Rückstand, die Schlempe, zur Trockne gebracht und durch Kalizination auf Pottasche verarbeitet wurde. Hierdurch erhob sich die Pottaschengewinnung, wie solche die Rübe durch den Vorgang ihrer vegetabilen Entwicklung darbietet, zu einem blühenden Industriezweig. Eine einzige deutsche Rübenzuckerfabrik lieferte schon vor Jahren das ungeheure Quantum von 600 Zentnern Pottasche jährlich als Nebenprodukt. Wenn man noch vor Jahren die Frage aufrücken könnte, ob es nicht zweckmäßiger wäre, diese großen Mengen von Kali, welche die Rübenrübe alljährlich dem Boden entzieht, als Mineraldünger den Rübelfeldern zurückzuerstatte, statt sie zu verkaufen, so ist gegenwärtig nach Auffindung der reichen Salzläger in Stäfffurt die Sachlage eine andre geworden. Der Rübenzuckerfabrikant verwertet heutzutage mit vollem Rechte die Kalisalze der Melasse im Handel, indem er nun im Stande ist, seinen Rübelfeldern durch weit billigeren Stäfffurter Kalidünger das reichlich zu erschaffen, was denselben durch die Vegetation der Rübe entzogen worden. Die Rübe übernimmt hiebei, wenn man so sagen darf, die Rolle einer Veredlung im technologischen Sinne, d. h. einer Werterhöhung der Kalipräparate, indem sie denselben durch ihren Organismus Wandern gestattet.

Schon vor längerer Zeit ist der Vorschlag gemacht worden, auch den Vegetationsvorgang einer andern Pflanze, des Wermuts, zur Pottaschengewinnung zu verwenden und deshalb diese Pflanzenspezies ausschließlich zum Zwecke der Pottaschenfabrikation anzubauen. Erfahrungsgemäß liefern 18,000 Quadratfuß in einem Sommer durch dreimaligen Schnitt 200 Zentner trocknes Kraut, aus welchem 24 Zentner Asche und daraus 940 Pfund Pottasche gewonnen werden. Wie man sieht, verhält die Technik keineswegs die absichtliche Erzeugung und Pflege der Pflanzen, welche sie als brauchbare Mitarbeiter in Beschaffung industriell-wichtiger Präparate erkannt hat.

In welcher Form das Kali in der lebenden Pflanze enthalten, welche Rolle es in der Pflanzenzelle übernimmt, — dies ist vorläufig noch ein völliges Rätsel

für uns. Sicher ist nur, daß das Kali in der Pflanzenzelle an organische Stoffe gebunden sein müsse, welche beim Einäschern der Pflanze in Kohlensäure umgesetzt werden, so daß wir das Kali in den Pflanzen vorwählen als kohlensaures Kali, d. h. als Potassche antreffen.

Auch in der Sodaerzeugung ist die Pflanze thätig; die am Meere wachsenden Pflanzen entziehen dem Kochsalz des Meeres Natron und überliefern es uns in ihrer Asche als kohlensaures Natron, d. i. als Soda. In Spanien baut man die Salsola soda förmlich durch jährliches Auslären an den Küsten an, um daraus eine Asche zu gewinnen, welche von allen ähnlichen die wertvollste. Sie ist unter dem Namen Barilla besonders früher sehr im Handel geschäftigt worden, bildet feste graue Stücke von 25 bis 30 Prozenten reinen kohlensauren Natrons. Ganz im denselben Sinne zieht man an den französischen Küsten des Mittelmeeres die Salicornia annua (Familie der Atriplicaceen), um diese Pflanze nach der Einäschern des Samens zu dem sogenannten Salicor einzäschern, einer Masse, welche 14 bis 15 Prozente kohlensaures Natron enthält. Die auf solche Weise durch Vermittelung der Pflanzen gewonnene Sodaemenge ist indes wie bekannt verschwindend klein mit dem riesenhaften Sodaerbrauche in der Industrie; die Menge, welche diesen Verbrauch deckt, entspringt nur zum kleinsten Bruchteile aus der Einäschern von See- und Strandpflanzen, bei weitem zum Mehrertrag aber aus der fabrikationsmäßigen Umwandlung mineralischen Kochsalzes in Soda. Uebrigens liefert uns auch die Sodaerzeugung durch Pflanzen einen überzeugenden Beweis von dem energischen Chemismus der Vegetation. Die sogenannten Natronseen in Zentralafrika, Kalifornien u. s. w. enthalten zwar wie bekannt kohlensaures Natron gelöst, wahrscheinlich entstanden durch Zersetzen des Chlornatriums mittelst kohlensaurer Kalkerde, so daß den Pflanzen jener Gegenden allerdings direkt Soda zur Aufnahme dargeboten wird. Aber im Meerwasser ist doch vorzugsweise das Natron nur als Chlornatrium (Kochsalz) enthalten. Durch den Vegetationsprozeß wird das Kochsalz zerlegt; wir finden das Natron in den Pflanzen zum Teil an organische Säuren gebunden, welche Verbindungen beim Verbrennen der Pflanze und beim Auslaugen der Asche (unter Mitwirkung des in der Asche befindlichen Kalkes) kohlensaures Natron geben. Die vegetabilische Thätigkeit übernimmt also hier die Zersetzung des Kochsalzes, welche wir zum Zwecke der Sodaerzeugung künstlich nur auf Umwegen bewerkstelligen können.

Wenn uns nun, wie gezeigt, die Vegetations-thätigkeit in der Potassche- und Sodaerzeugung so wichtige und erwünschte Beihilfe gemahnt, so ist es auch diese Thätigkeit, der wir sogar die Entdeckung bedeutender, in der Industrie unentbehrlich gewordener Stoffe verdanken. Ohne die thätige Mitwirkung der Vegetationskraft würden wir wohl schwerlich die wertvolle Bekanntmachung des hochgeehrten Geschwisterpaars, Jod und Brom, gemacht haben. In der Entdeckungs-geschichte des Jodes spielt die chemische Vegetations-

thätigkeit eine Hauptrolle. Das Jod ist in dem Wasser des Meeres enthalten, aber in außerordentlicher Verdünnung. Vier Millionen Pfund Meerwasser müssen, wie behauptet wird, zur Trockne verdampft werden, um ungefähr $\frac{1}{4}$ Pfund Jod zu erhalten. Bei dieser jedenfalls ganz ungeheueren Verdünnung wäre es menschlicher Forschung vielleicht nie geglückt, diesen wichtigen Stoff, welchem bekanntlich die Photographie ihr glänzendes Dasein verdankt, aufzufinden. Hier ist uns zum Glück die Unterstützung der zwar im Verborgenen aber doch so mächtig wirkenden Kraft der Vegetation zu Hilfe gekommen. Wie Schwefel und Phosphor als notwendige Bestandteile der Pflanzen des Festlandes auftreten, so ist das Jod unentbehrlich für die Pflanzen des Meeres; mit Begierde suchen sie es auf in den Fluten, um sich dasselbe als festen Bestandteil anzueignen. Das Anziehungsvermögen der Meerespflanzen für das Jod ist ein überaus kräftiges.

Schon in früher Zeit war die Asche der Meerespflanzen, unter dem Namen Kelp und Barek bekannt, wie schon erwähnt, als Material zur Sodaerzeugung benutzt worden. Die Asche wurde mit Wasser ausgezogen und aus der Lösung die Soda durch Kristallisation gewonnen. Von der Mutterlauge, die keine Krystalle mehr absetzte, wußte man keinen weiteren Gebrauch zu machen und hielt sie für vollkommen wertlos. Aber diese verachtete Mutterlauge ist es gerade, welche das Jod enthält. Uebergeißt man sie nämlich mit Schwefelsäure, so entwickelt sich sofort das Jod in velvethalben Dämpfen. Es ist mehrfach darüber verhandelt worden, ob wir die Entdeckung des Jodes lediglich dem Zufalle zu verdanken haben. Der Nachweis scheint aber in der That heutzutage nicht mehr möglich zu sein, ob die Schwefelsäure absichtlich oder zufällig auf die Mutterlauge gebracht worden sei. Bezeichnend für die damalige Zeit und namentlich für den Unterschied der früheren Journalistik und der Journalistik unserer Tage ist es, daß in der Sitzung der Pariser Akademie vom 29. November 1813, — zwei volle Jahre nach der Entdeckung — zum erstenmale des Jodes Ernährung geschieht. Der Moniteur vom 2. Dezember 1813, welcher über die Sitzung der Akademie Bericht erstattet, ist meines Wissens das erste gedruckte Aktenstück über das Jod. Es unterliegt gewiß keinem Zweifel, daß gegenwärtig wenige Tage hinreichend gewesen wären, um einer derartigen Entdeckung allgemeine Verbreitung durch die Presse zu verschaffen.

Aus dem Mitgeteilten erkennen wir, die unscheinbaren pflanzlichen Gebilde des Meeres sind es, welche den ersten und wichtigsten Vorgang in der Darstellung des Jodes übernehmen; sie ersparen uns die kostspielige Mühe, das Meerwasser abzurauchen, sie überliefern der menschlichen Industrie in ihrer jodhaltigen Asche das kostenfrei konzentrierte Meerwasser zur weiteren Behandlung. Um einem beiläufigen Anhaltpunkt zu gewinnen von der Einsparis, welche uns die Meerespflanzen in dieser Hinsicht gewähren, mag nur erwähnt werden, daß die Kosten, um die für ein Pfund Jod nötige Menge Meerwassers zur Trockne

abzuruchen, mit dem wohlfeilsten Heizmateriale und der geeignesten Heizeinrichtung, mindestens 4000 Mark betragen. Ich will gern zugeben, daß das Meerwasser, wenn wir es direkt, ohne Beihilfe der chemischen Pflanzenthätigkeit, zur Jodfabrikation benutzen müßten, nicht allenthalben mittelst künstlicher Heizung abgeraucht würde; es wäre wohl vorzuziehen, in tropischen Gegenden wenigstens, hiezu die Sonnenwärme in Anspruch zu nehmen. Dies erforderte aber immerhin Vorrichtungen, wodurch der gegenwärtige Preis des Jodes, 30 Mark per Kilogramm, sehr wesentlich erhöht sein müßte.

Neben dem Jode enthalten die Meerespflanzen auch das Brom, in der Asche der am Mittelmeere wachsenden Pflanzen hat man es 1826 nachgewiesen. 100 Teile Meerwasser enthalten ungefähr 6 Milligramm Brom. Die Bedeutung der Pflanzenthätigkeit für die Darstellung des Broms aus dem Meerwasser ist insofern geringer, als die Darstellung dieses Körpers aus der Mutterlauge von der Verarbeitung der Staßfurter Kalisalze (insbesondere des Carnallits, Tachhydrits und Karinits) bei ihrem Reichtum an Brom lohnender erscheint, als die Benützung des Meerwassers.

Die Pflanzenwelt, unablässig in ihrem stillen Haushalte für uns thätig, berechtigt zur Hoffnung auf eine weitere Benützung ihrer Kraft in Rückicht auf die Bestandteile des Meerwassers. Sollte sie uns nicht in der Folge das Mittel werden, den zwar äußerst geringen, aber doch unzweifelhaft nachgewiesenen Silbergehalt des Meerwassers auszubauen? Wer mag es wissen, ob nicht schon längst ein bisher unbeachtet gebliebenes Individuum des Pflanzenreiches, vielleicht auch des Tierreiches, in verborgener Thätigkeit damit beschäftigt ist, den Silbergehalt im Meerwasser auf einen engeren Raum zusammenzudrängen und anzuhäufen? Nur an uns liegt es, die natürliche Konzentrierungsmethode des silberhaltigen Meerwassers zu erkennen, und es entspringt uns aus den Fluten des Oceans eine unerschöpfliche kostbare Quelle edlen Metalles. In der That, die vereinfachte Gewinnung des Silbers aus dem Meere in ähnlicher Weise wie die Gewinnung des Jodes ist nicht so ganz hoffnungslos, als es vielleicht erscheinen möchte. Wir wollen zwar vorläufig in unseren Hoffnungen nicht so weit gehen, wie der berühmte Fourier, welcher vertrauensvoll ausgesprochen, es werden in der Folge auf unsrer Erde durch allmähliche Veränderung ihrer Achsenlage so glückliche Umwandlungen und Fort-

schritte vorgenommen, daß „das Meerwasser zu einem herrlichen Getränke wird, noch lieblicher, als Limonade, daß nur noch nutzbare Diere im Meere entstehen, nur noch schmackhafte Fische und solche Seetiere, die bereitwillig unsre Schiffe zischen.“ Zunächst begnügen wir uns mit der Thatache und erkennen es dankbar an, die Gebilde des Meeres, Pflanzen sowohl als Tiere, besitzen ganz unlängst ein eigentliches Vermögen, dem Meere einzelne Stoffe zu entziehen, welche es in äußerst geringen Mengen, in äußerster Verdünnung enthält. In Hinsicht der Bedeutung der Tierwelt für Anhäufung einzelner Substanzen im Meere mag hier der Schaltiere gedacht werden. Der Gehalt des atlantischen Ozeans an Kallerde beträgt nur $\frac{1}{10}$ Prozent und doch dieser geringe Gehalt reicht aus für die Schaltiere des Meeres zum Aufbau des Gehäuses, welches ihnen zur Wohnung dient. Die bewundernswürdige Absorptionskraft dieser Tiere hat in eisiger Thätigkeit aus dem $\frac{1}{10}$ Prozent Kallerde, wie solche das Meer bietet, im Laufe der Zeit auf dem Grunde des Meeres und an dessen Ufern ungeheure Bauten von Kalkschalen aufgeführt, — Ablagerungen, welche der Mensch sogar zu technischen Zwecken nutzbar zu machen vermöchte, ja noch mehr, diese wunderbaren unterseelischen Baumeister nehmen Teil an der Umgestaltung unsrer Erde, indem ganze Gebirgsmassen und Inselgruppen ihnen ihre Entstehung danken. In ähnlicher Weise sind die Korallen, die sogenannten Blumen des Meeres thätig. Man erkennt hieraus, wie die ewig schaffende Natur durch die Auffistung geschickter Sammler auch in der Tiefe des Meeres in unserem Interesse arbeiten lädt.

Die Beispiele vegetabiler chemischer Thätigkeit in ihrem Beuge auf zahlreiche Produkte zum Vorteile der Industrie und Technik könnten noch viel weiter ausgedehnt werden. Die bekannte Umwandlung des Stärkemehl in Zucker durch die Keimthätigkeit der Gerste, ein chemischer Vorgang, welchen die Bierbrauerei so vorteilhaft in Anspruch nimmt, die Umwandlung der Pflanzensäuren in Zucker während der Reifung der Früchte, — dies sind vegetabile Arbeiten, welche als wertvolle Beihilfe dankbar anerkannt werden. Doch das Angeführte wird schon genügen, um den Nachweis zu liefern, daß wir in dem stillen, anspruchslosen Haushalte der Pflanze einen von der Natur aufgestellten tüchtigen Gehilfen besitzen, unverdrossen thätig in den Vorarbeiten, welche so manchen Fabrikationszweigen in hohem Grade Vorteil bieten.

Die mikroskopischen Waffen der Cölenteraten.

Von

Dr. Carl Chun,

Privatdozent in Leipzig.

Bereits Aristoteles und Plinius war die Fähigkeit der Polypen und Medusen, bei der Berührung ein unter Umständen unerträgliches Nesseln zu verursachen, bekannt. Sie faßten deshalb den größten Teil unserer Cölenteraten unter dem Namen der Nesseltiere (*Urodai, urticæ*) zusammen, eine Bezeichnung, die neuerdings in der Form „*Entaria*“ vielfach angewendet wird, um die Cölenteraten im engeren Sinne den Schwämmen gegenüberzustellen. Begreiflich, daß es schon seit alter Zeit nicht an Versuchen fehlte, das Nesseln der reizenden Blumenvielpolypen, Medusen und Siphonophoren zu erklären und die Organe aufzufinden, welche den ätzenden Stoff sezernieren. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, die mannigfachen, oft sehr abenteuerlich klingenden Hypothesen älterer Forscher zu erwähnen, zumal nur eine eingehende mikroskopische Analyse über die Nesselfortsätze Aufschluß zu geben vermochte. In den dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts wurde man zuerst auf kleine glänzende Körner aufmerksam, die massenhaft über die Oberfläche der Nesseltiere zerstreut, bald als Samenfäden, bald als Eier oder selbst als Infusions-tiere in Anspruch genommen wurden. Erst den Erörterungen von Siebolds, Ehrenbergs und Erdls ist es zu verdanken, daß man in diesen glänzenden „Nesselfäpfeln“ die spezifischen Nesselfortsätze zu erblicken habe. Von rundlicher, ovaler oder langgestreckter Form und stets mikroskopischer Größe häufen sie sich besonders an der Spitze der Fangfäden oft so massenhaft an, daß dort förmliche Nesselfortsetzungen entstehen. Prüft man nun eine solche Nesselfäpfel (Fig. 3—6 nk) genauer, so erkennt man leicht, daß sie aus einer derben, stark lichtbrechenden Wandung besteht, an deren einem Pole ein glänzender, im Innern der KapSEL spiralförmig aufgerollter Faden (Fig. 6 nf) sich anheftet. Ein Druck auf der KapSEL oder der Zusatz von Reagentien genügt, um diesen Nesselfaden nach Außen vortreten zu lassen. Insofern er in seiner ganzen Länge von einem feinen Kanale durchzogen wird, so wird es ermöglicht, daß er, ohne von der KapSEL abzureißen, sich vollständig bei dem Hervorschnellen umklempt, vergleichbar etwa einem Handschuhfinger, dem man umstülpt. Oft ist der ausgeschleuderte Faden an seiner Basis mit starren, rückwärtsgerichteten Vorfäßen versehen oder er läuft in seiner ganzen Länge spiralförmig verlaufende Verdickungen erkennen (Fig. 4).

Dass die Nesselfäpfel in Zellen erzeugt werden, wußten bereits die älteren Forscher. Thatsächlich gelingt es leicht, das Protoplasma der Zelle in dünner

Lage um die Nesselfäpfel nachzuweisen und gewöhnlich an der Basis letzterer den Zellkern (Fig. 4 u. 5 n) aufzufinden. Stets trifft man auch an der freien Oberfläche der Nesselfäpfel einen feinen fadenförmigen Fortsatz, den sogenannten Endozil, welcher nur selten so kurz und stumpf erscheint, wie an den in Fig. 3 und 6 (en) dargestellten Zellen.

Che wir uns nun über weitere Eigentümlichkeiten der Nesselfäpfel und über ihre Wirkungsweise orientieren, so mag es gestattet sein, auf die sonderbaren früher für Nesselfäpfel gehaltenen Fangapparate der Rippenquallen einen Blick zu werfen. Unter dem Mikroskop erscheint der Fangfaden dieser ungemein zarten und grazijösen Cölenteraten dicht mit halbkugeligen Hervorragungen bedeckt, welche auf ihrer Außenfläche mit kleinen lebendigen Körnchen besetzt sind (Fig. 7 und 8 k) und im Innern einen Spiralfaden (m u) enthalten. Das ganze Gebilde gleicht täuschend einer Nesselfäpfel mit ihrem eingerollten Faden und tatsächlich wurde es auch von allen Beobachtern in diesem Sinne gedeutet. Es gelang mir jedoch nachzuweisen, daß der vermeintliche Nesselfaden einen spiral aufgerollten, deutlich kontraktilen Muskel repräsentiert, der sich in einen feinen nach der Mitte des Fangfadens verlaufenden Ausläufer fortsetzt und an den die Fangfäden durchziehenden Muskeln endigt. Kein Beobachter hat bei den Rippenquallen eine Spur von nesselnder Wirkung wahrnehmen können. Dagegen überzeugt man sich leicht, daß den Fangfädern eine merkliche Klebrigkeit, von den erwähnten kleinen Körnchen herrührend, zukommt. Setzt man z. B. eine Cydippe in ein Glasgefäß, so bleiben die Fangfädern oft so fest an den Wandungen haften, daß es dem Tiere nicht gelingt, sie ohne Zerreissen zu kontrahiren. Wir können uns nun leicht über die Wirkungsweise dieser „Greifzellen“, wie ich sie genannt habe, folgende Vorstellung bilden. Gerät ein Tier, etwa ein kleiner Krebs (denn diese bilden die hauptsächliche Nahrung der Rippenquallen) mit dem Fangfaden in Berührung, so bleibt er an einer größeren Zahl von Greifzellen kleben. Bei seinen Fluchtversuchen zieht er dieselben derart aus, daß sie den Vortzellen vergleichbar mit einem langen, von dem nun gerade gestreckten Muskel durchzogenen Stiel dem Fangfaden aufzufüllen scheinen (Fig. 8). Der Muskel sucht sich jedoch zu kontrahieren und verhütet, daß die Greifzellen abreißen. Durch eine rasche Kontraktion des ganzen Fangfadens wird schließlich das anklebende und von den Greifzellen teilweise umschlungene Tier der Mundöffnung über-liefert.

Fig. 8

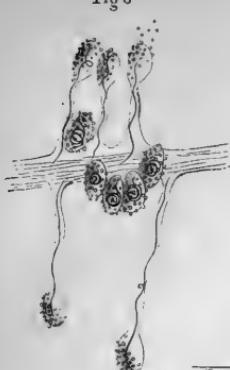


Fig. 1

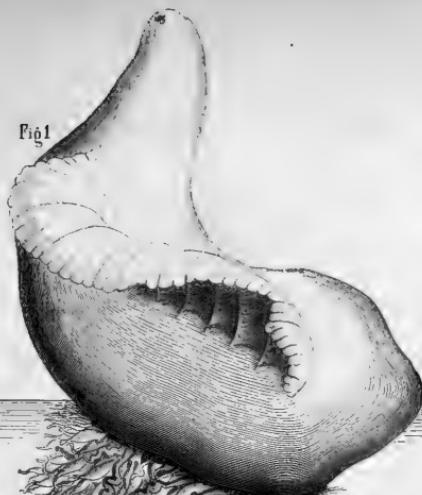


Fig. 2



Fig. 7

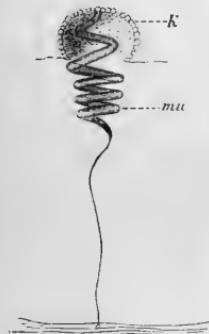


Fig. 6

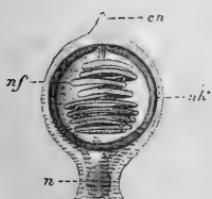


Fig. 3



Fig. 4

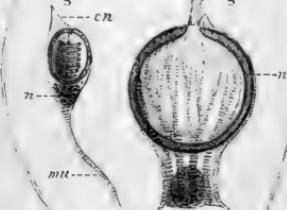


Fig. 5

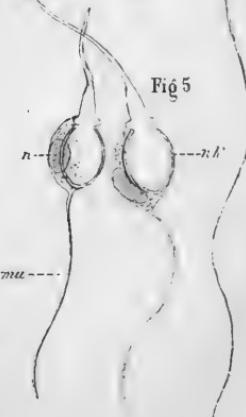


Fig. 1. *Physalia Arachnus* uv. in natürlicher Größe.
Fig. 2. Ein Ganglion von *Physalia* vergrößert. v Gehä., b Ressellbatterie.
Fig. 3-6. Ressellzellen bei sonstiger Vergroßerung. nk Resseltapet. nf Resselfasern in Hülle. cn Gangzelle. en Endozyst. mu Muskel.

Fig. 2. Kleine Ressellzelle von *Physalia*.

Humboldt 1882.

Fig. 4. Große Ressellzelle von *Physalia*.
Fig. 5. Ressellzellen von den Ganglien der Velella (einer Eiphonophore).
Fig. 6. Große Ressellzelle von *Physalia* mit eingekrümmtem Resselfaden.
Fig. 7. Ressellzelle einer Rüppenqualle (*Euplokamis*).
Fig. 8. Ausgestreckte Ressellzellen einer gläppigen Rüppenqualle (*Eucharis*).

Während also eine Greifzelle beliebig oft in Aktion zu treten vermag, so ist hingegen eine NesselkapSEL, sobald sie ihren Fäden hervorgeholt hat, für den Organismus wertlos geworden, denn es ist nicht abzusehen, durch welche Kraft der ausgeholte Faden wieder in die KapSEL aufgerollt werden könnte. Indessen werden auch vielfach bei Medusen NesselkapSELn erzeugt, welche einen nur unvollkommenen Fäden differenzieren oder dessen ganz entbehren und wie die Klebeförchen der Greifzellen eine klebrige Beschaffenheit erkennen lassen. Thatfachlich können wir die Körnchen der Greifzellen als rudimentäre NesselkapSELn betrachten, die in großer Zahl auf der Oberfläche einer halbkugelig sich emporwölbenden Ektodermzelle abgeschieden wurden.

Doch auch für den sonderbaren Muskel der Greifzellen lassen sich homologe Bildungen bei Nesselzellen nachweisen. Man ist nämlich neuerdings mehrfach auf keine basale Ausläufer an den Nesselzellen aufmerksam geworden, welche bald als muskulöse, bald als nervöse Fäden gedeutet wurden, ohne daß es indessen gelungen wäre, überzeugende Beweise für die eine oder andre Ansicht beizubringen. Ich neigte mich auf Grund der Homologien zwischen Greif- und Nesselzellen zu der Ansicht hin, daß diese Fäden Muskeln repräsentieren möchten, welche zugleich mit der Entladung der NesselkapSEL in gewisse Beziehung zu sezen seien und fand diese Auffassung durch erneute Untersuchungen völlig bestätigt. Beleibt schon das optische Verhalten der oft anziehnlich langen Fäden und ihr Heraufentreten an die in der Tiefe verlaufenden Muskelfasern, daß sie weit eher die Charaktere von Muskeln zur Schau tragen, als diejenige von Nerven, so gab die Untersuchung der Nesselzellen von *Physalia*, jener Siphonophore, welche durch die formidablen Wirkungen ihrer Nesselbatterien seit alter Zeit eine gewisse Berühmtheit erlangt hat, den untrüglichen Aufschluß über die Natur und Wirkungsweise jener basalen Ausläufer. In der Fig. 1 habe ich ein kleines Exemplar der *Physalia* darzustellen versucht. Ihre ansehnliche mit Luft erfüllte Schwimmblase, welche eine feine vermittelst eines kräftigen Sphincters verschließbare Dehnung aufweist, trägt an der Basis eine erstaunlich große Zahl von Nahrpolypen, Tastern, Geschlechtspolypen und Fangfäden. Sie vermag die ausgebildete *Physalia* völlig in das Meer unterzutauchen, sondern als Spiel von Wind und Wellen treibt sie oft in unabsehbaren Scharen an der Oberfläche dahin, durch ihre prachtvolle ultramarinblaue und rota Färbung schon von weitem die Aufmerksamkeit des Reisenden erregend. Die Matrosen kennen und fürchten die "Seeblaue" oder "Fregatte", denn schon eine leise Berührung der gewaltigen, zu einer Länge von 20—40 Metern dehbaren Seinfäden erzeugt ein unerträgliches Brennen, welches gefährliche Eiterungen im Gefolge haben kann, zumal wenn etwa bei dem Baden empfindliche Hautstellen mit der *Physalia* in Berührung kamen. Was nun die feinere Struktur der uns hier hauptsächlich interessierenden Seinfäden anbelangt, so repräsentieren sie seitlich kompreßre von kräftigen Längsmuskelbündeln

durchzogene Bänder, an deren einer Kante dichtgedrängte nierenförmige Nesselbatterien (Fig. 2 b) sich inserieren. Der Fangfaden wird von einem Ernährungskanal (v) durchzogen, welcher unter jede Batterie einen blinden Ast abgibt. Eng nebeneinandergedrängt, trifft man bei mikroskopischer Analyse Nesselkapseln von zweierlei Art in der Batterie an: kleinere, an der Oberfläche stehende und große tieferliegende lugeile KapSELn. An der Basis beider Formen von NesselkapSELn bemerkst man ansehnliche Zellkerne, wie sie denn weiterhin durch außerordentlich kurze Enidozils ausgezeichnet sind (Fig. 3, 4 u. 6 n. c). Der lange Nesselfaden (n f) ist in mehreren Spiraltouren in der KapSEL aufgerollt und läßt, wenn hervorgeholt, spiralförmige Verdickungen an seiner Oberfläche erkennen. Die kleinen Nesselzellen besitzen lange basale Ausläufer (Fig. 3 m u.), welche dadurch unser besonderes Interesse in Anspruch nehmen, daß sie deutlich quergestreift sind wie die willkürlichen Muskeln der höheren Tiere. Noch origineller sind die kurzen, breiten und stämmigen Ausläufer der großen Nesselzellen gebildet. An ihrer peripheren den Kern umgebenden Schicht ist nämlich die kontraktile Substanz in Form isolierter quergestreifter Fibrillen ausgeschieden, welche sich in der Umgebung der KapSEL mehrfach dichotomisch teilen und mit ihren Endausläufern gegen den Enidozil konvergieren. So wird die ganze KapSEL von einem ungemein zierlichen und regelmäßigen Netzwerk kontraktiler Fibrillen umflochten, deren Querstreifung an den feinsten Ausläufern verschwindet. Die kleinen Nesselzellen lassen dieselbe Komplikation erkennen, wenn auch bei der geringen Größe der Nachweis des Netzwerkes ein schärferes Zusehen erforderlich.

Mit dem strikten Nachweise, daß die basalen Ausläufer der Nesselzellen Muskelfäden repräsentieren, erhalten wir einmal eine von den früheren Ansichten abweichende Vorstellung über den Mechanismus der Entladung, anderseits tritt die Natur der Nesselzellen in ein neues Licht. Im allgemeinen war man darüber einig, daß nur ein Druck auf die Wandung der KapSEL die Entladung bewerkstelligen könne. Während man jedoch bald ein endosmotisches Aufquellen der in der NesselkapSEL enthaltenen Substanz durch von außen eingedrungenes Wasser (Dujardin), bald eine Ausdehnung derselben durch Wärme (Gosse), bald die Elastizität der NesselkapSELwand als Haupttriebkraft in Anspruch nahm, so suchte der treffliche Kenner des feineren Baues der Polypen, J. C. Schulze, den auf die einzelnen Enidozils ausgeübten Druck als ersten Anstoß zur Entladung geltend zu machen, sei es, daß der Druck von der Basis derselben sich direkt auf die KapSELwand fortpflanze, sei es, daß das die KapSEL umgebende Plasma sich kontrahiere. Es ist gewiß nicht zu leugnen, daß in vielen Fällen ein kräftiger von außen kommender Stoß durch Druck auf die KapSEL den Fäden entladiet. Ob jedoch der Enidozil bei seiner Länge und Feinheit gewissermaßen wie der Schlagbolzen unserer Hinterlader den Druck überträgt, dürfte zweifelhaft erscheinen. Bei seiner Berührung wird er eher die Rolle eines Tasthaares spielen und

nicht das Plasma der Zelle, sondern die Muskelzäpfchen zur Kontraktion anregen. Wo sie, wie bei Physalia, die Kapsel allseitig umfassen, liegt der Effekt einer Kontraktion auf der Hand, wo sie dagegen, wie bei den in Fig. 5 abgebildeten Nesselzellen der Veletta, nur bis zur Basis der Kapsel reichen, da dürfte schon allein der bei der Kontraktion des langen Muskels ausgeübte Zug, sowie der Umstand, daß die Nesselzellen gegen das unterliegende Gewebe gedrückt wird, zu einer Entladung Veranlassung geben. Denken wir uns nun weiterhin die Muskelenden der einzelnen Nesselzellen durch nervöse Apparate in Verbindung gesetzt (bei den Belemniden, Physalinen und einigen andern Siphonophoren ist es mir in der That gelungen, Ganglionzellen aufzufinden, welche mit den bei Medusen bekannten in vieler Beziehung übereinstimmen), so leuchtet ein, daß auch schon eine bloße Berührung der vielfach zwischen den Nesselzellen zerstreuten Sinneszellen mit ihren feinen Sinneshärtchen genügt, um eine größere oder geringere Zahl von Nesselkapseln zur Entladung zu bringen.

Leider wissen wir über die chemische Natur des in den Nesselkapseln enthaltenen Giftes einstweilen nur so viel, daß es keine saure Reaktion erkennen läßt. Wahrscheinlich gelangt es meist dadurch zum Austritt, daß der Nesselzäpfchen durch die Bewegungen der Beute abreißt.

Was nun schließlich die morphologische Natur der Nessel- und Greifzellen anbetrifft, so repräsentieren dieselben nicht Drüsen, wie man früher glaubte, welche ihr Sekret in Form einer Kapsel resp. der Klebeförnchen erstarren lassen, sondern einzellige Muskelzellen — Muskeln allerdings von so komplizierter Struktur, wie sie in der Tierreihe sich kaum möglichen wiederfinden lassen. Nicht nur differenziert der plasmatische Nährteil der Muskelzelle einen feinen Fortsatz, den Endozil, nicht nur scheidet er ursprünglich in Form einer Vakuole die so fein modellierte Kapsel mit ihrem Zäpfchen aus, sondern unter Umständen tritt uns die kontraktile quergestreifte Substanz in einer so eigenartigen Anordnung entgegen, wie sie bis jetzt noch nicht beobachtet wurde.

Dass man den Nessel- und Greifzellen einen so hohen systematischen Wert beilegt, wie dies neuerdings vielfach geschieht, möchte ich nicht befürworten. Nicht nur kommen den Nesselkapseln gleichende Bildungen bei Protozoen und niederen Würmern (Turbellarien) vor, sondern selbst manche Nacktschnecken (Aeolidien) besitzen in ihren Anhängen echte Nesselkapseln. Und schließlich fehlen unter den sogenannten „Endarien“ sowohl Nessel- wie Greifzellen vollständig den höchstorganisierten Rippenquallen und Cölenteraten überhaupt, nämlich den gewandten und räuberischen Veroen.

Die Genussmittel.

Von

Prof. Dr. H. Fleck in Dresden.

Wenn der Gebrauch des Geheimnisses, sich entsprechend zu nähren, ein Vorrecht der besitzenden Klasse wäre, so müßte der Mangel hinreichenden Besitzes zugleich als die trübe Quelle der Erkrankungen betrachtet werden, und Armut und Krankheit als untrennbare Geschwister der darbietenden Menschheit Gemeingut sein. Der Umstand indes, daß gerade in den Reihen der Unbemittelten oft wahre Typen der menschlichen Gesundheit vertreten, hingegen in den mit häuslicher Bequemlichkeit und Leppigkeit ausgestatteten Häusern der höheren Gesellschaft und besitzenden Klassen gar häufig die unheimlichen Brüderstätten schwerer körperlichen Leidens anzutreffen sind, läßt keinen Zweifel darüber aufkommen, daß das Wohlbefinden des Einzelnen nicht sowohl im Vollbesitz der Mittel zu suchen ist, welche die menschliche Existenz im allgemeinen zu begründen und zu heben vermögen, als vielmehr in der Fähigkeit einer rationalen Ausnutzung derselben, und daß der Aufwand an materiellen Bedürfnissen zur Erreichung dieses Ziels kein so großer ist, als er für den ersten Augenblick scheint,

daß vielmehr gerade darin das Geheimnis der Gesundheitspflege schlummert, daß die vernünftigste Art der Ernährung den Besitz besonders ergiebiger materieller Hilfsquellen nicht voraussezetzen hat.

Unser physisches Wohlbefinden gipfelt in dem allzeitig richtigen Abwägen der drei Hauptlebensfunktionen: der Arbeit, der Ernährung und der Ruhe, und stellt in Betreff der Ernährung so bescheidene Ansprüche an unsre Mittel, daß auch der mit Glücksgütern wenig Beseigerte in der günstigen Lage bleibt, sich regelrecht zu ernähren, wenn er es versteht, den Ernährungsansprüchen in Qualität und Quantität jederzeit gerecht zu werden.

Schon der Umstand, daß uns die gleiche Menge derselben Speisen verschiedenartig mundet, ungleichartig sättigt und nährt oder bekommt, je nach der Art ihrer Zubereitung, nach der Tageszeit, an welcher sie genossen und nach den äußeren Umständen, unter welchen sie verzehrt wird, führt uns darauf hin, daß zu einer vernunftgemäßen Ernährung etwas mehr gehört, als die heutige Wissenschaft auf Grund ein-

gehender physiologischer Studien bisher festzustellen in der Lage war. Denn die Anforderung an bestimmte Mengen von Fleisch- und Fettkost, welche die neuere Physiologie der normalen Ernährung Erwachsener zu Grunde legt, berechtigt in ihrer Erfüllung noch nicht zu dem Schlusse, daß hiermit zugleich die Bedingungen einer normalen Ernährung unter allen Lebensverhältnissen erfüllt würden, wenn auch nicht zu leugnen ist, daß Fleisch und Fett als die besten Nahrungsmittel in den Vordergrund gestellt zu werden verdienen.

Normal ist die Ernährung dann, wenn sie den Verhältnissen der Individuen entsprechend Rechnung trägt, wenn sie mit den Bedingungen der Leistungsfähigkeit diejenigen der bequemen Beschaffungsfähigkeit gleichzeitig erfüllt.

Die Pflanzenkultur in ihrem ganzen Umfange liefert die sichersten Beweise, daß exotische Gewächse unter gewissen Bedingungen in den nördlichen Klimaten vollständig gedeihen, wenn wir es verstehen, erstere normal zu nähren, ihnen die Verhältnisse entgegenzubringen, welche in Betreff der Ernährung ihrer ursprünglichen Entwicklung den besten Vorbehalt leisten.

Die günstigen Erfolge, deren sich die Züchtung der Raubtiere in unsern zoologischen Gärten zu rühmen haben, beweisen, daß das Klima allein nicht als einziger Faktor in der Entwicklung der ersten in den Vordergrund zu stellen ist.

Ebenso ist die Möglichkeit, den Menschen in seiner manniugfältigen Lebensweise und Berufsstellung vorteilhaft zu ernähren, nicht an die Gesetze des Luxus geknüpft, vielmehr weisen alle Umstände darauf hin, daß die Lösung dieser Aufgabe viel näher liegt, als es für den ersten Augenblick erscheint. — Außer denjenigen Stoffen, welche wir in die Reihe der Nahrungsmittel im engern Sinne stellen: Fleisch, Fett, Brot und Mehl, Milch, Gemüse aller Art, Früchte und Wurzeln oder Knollengewächse u. s. w., spielen in der Ökonomie des Stoffwechsels eine Anzahl von Befestigungsmitteln eine hervorragende Rolle, deren höchstwichtige Bedeutung für die menschliche Ernährung bisher von der Allgemeinheit durchaus noch nicht entsprechend gewürdigt worden ist, — das sind die Genussmittel: Wein, Bier, Tabak, Kaffee, Thee, Gewürze aller Art, Fruchtsäuren, Essig, Salz, Fleischextrakte u. a. m.

Alle diese Stoffe erfüllen in ihrer Bewertung bei der menschlichen Ernährung die Aufgabe, die Nahrungsmittel im Verdauungsprozeß leichter umsetzbar zu machen, die Verdauung zu beschleunigen, zu kräftigen, den Erfolg von Muskelspazier, Gehirnsubstanz, Blut und Fett, wie sie durch körperliche oder geistige Arbeit beansprucht und verbraucht werden, zu beschleunigen und zu vervollständigen.

Daher kommt es, daß uns gehörig gesalzene und gewürzte Speisen weit besser munden und bekommen, als solche, welchen diese Zutaten fehlen; daher beobachten wir, daß auch schwerverdauliche Kost, mit Wein oder Bier genossen, uns gut bekommt und hinreichend nährt.

Der Grund für diese Erscheinungen ist in dem Umstände zu finden, daß alle dem menschlichen Organismus zugeführte Nahrung auf ihrem Wege durch Mundhöhle, Magen und Darm mit Flüssigkeiten gesättigt wird, welche, wie der Speichel des Mundes, der Magensaft, der Pancreaft des Dünndarmes, die Auflösung der Speisen bedingen. Die Aushölderung dieser Flüssigkeiten erfolgt durch die Thätigkeit von Drüsen, welche diese Säfte ausscheiden und deren Funktion eine um so intensivere ist, je mehr die sie umkleidenden Nervenbündel gereizt werden. Dieser Nervenreiz wird durch die Genussmittel erhöht und durch die Menge der ausgeschiedenen Verdauungsflüssigkeit vermehrt. Daher kommt es, daß schon der Anblick gewisser, dem Individuum besonders liebgewordener Speisen noch vor deren Genuss den Speichel im Munde zusammenfließen läßt. Da sich aber die Verdauung um so günstiger vollzieht, je vollständiger und reichlicher die gebotene Nahrung mit Speichel, Magensaft u. s. w. gemischt wird, so werden alle diejenigen Mittel, welche diesen Prozeß beschleunigen und unterstützen, begünstigend auf die ganze Ernährung wirken und das sind die Genussmittel. —

Die kurze populäre Darstellung wird aber auch hinreichen, zu beweisen, daß mit einem zu großen Verbrauch von solchen Genussmitteln leicht eine Überreizung der Verdauungsnerven Hand in Hand gehen kann und hierin liegt der Grund, warum dieselben als solche unter Umständen ebenso gefährlich werden können, wie sie bei normaler Ernährung nutzbringend sind.

Wer Wein, Bier, Branntwein genießt, ohne dem Magen entsprechende konstiente Nahrung zugeführt zu haben, der vergeudet Verdauungsläste und überreizt die Verdauungsnerven, wie er gleichzeitig seine Gesundheit aufs Spiel setzt.

Daher kommt es, daß uns die genannten Getränke bisweilen schlecht bekommen, daß die Wein- oder Biertrinker üble Folgen auf den Genuss dieser Getränke auf Rechnung der Qualität der letzteren schlieben, während sie selbst die Schuld daran tragen, daß ihnen diese Genussmittel nicht zusagten, weil sie es verabsäumten, bei Genuss derselben entsprechende Nahrung mit zu verbrauchen.

Ein starker Trinker muß stets ein starker Esfer sein! Niemand sollte Bier, Wein und Liqueur in den leeren Magen bringen, niemand sollte es verabsäumen, sich dem Genuss geistiger Getränke hinzugeben, ohne vorher den Magen hinreichend mit fester Nahrung gefüllt zu haben. Dann würden auch alle die Nebelstände, die mit dem starken Genuss von Bier und Wein zur Geltung kommen, schwinden und diese Stoffe von wahrem Werte für die Gesamtheit sein und bleiben.

Die stärkenden, aueregenden Wirkungen vieler Genussmittel machen dieselben zu den wichtigsten Hebeln der menschlichen Thatkraft, werden aber nur zu leicht zu einem zweischneidigen Schwerte, wo deren Genuss bei der Ernährung in den Vordergrund gestellt wird.

Der Umstand ferner, daß alle Nationen ein oder mehrere Genussmittel in den Vordergrund stellen und derselben in hohem Grade bedürfen, um den an ihre geistige oder physische Kraft gemachten Ansprüchen gewachsen zu bleiben, wie die Thatssache, daß Mißgriffe in der Wahl und im Verbrauch der Genussmittel leitere zu Vernichtern ganzer Völkerschaften werden ließen, spricht hinreichend für die nationalökonomische Bedeutung derselben.

Hieraus leitet sich von selbst die hohe Bedeutung ab, welche man z. B. dem Wein und dem Biere als deutschen Nationalgetränken seit langen Zeiten gegeben, und in dem oben Mitgeteilten ist der Schlüssel zur Beantwortung der Frage gegeben, wann und unter welchen Bedingungen der Genuss geistiger Getränke von Vorteil oder Nachteil für die Volkswohlfahrt werden könne.

Aus den oben gegebenen kurzen Darstellungen ergibt sich aber gleichzeitig, daß Strafgesetze gegen die

Trunksucht ebensowenig, wie Bajonette gegen die Hungersnoth, wirksame Mittel abgeben. Die Trunksucht ist ein Produkt schlechter Ernährungsweise und wird in dem Maße beschränkt, als mit der Möglichkeit genügenden Erwerbes die Beschaffung gesunder, hinreichender Kost Hand in Hand geht. Die Erfahrung lehrt, daß mit der Einrichtung von Volkstümchen und Volksspeiseanstalten, welche auch den Wenigbemittelten den Genuss billiger, kräftiger Kost gestatten, die Erscheinungen der Trunksucht zurücktreten.

Der enge Rahmen des Bildes, welches hier über die Bedeutung der Genussmittel ausgebreitet wurde, gestattet nicht, auf den Wert der einzelnen dieser Stoffe in der Ökonomie des Stoffwechsels spezieller einzugehen. Das Vorstehende dürfte aber bereits hinreichen, die Aufmerksamkeit des denkenden Lesers auf ein Thema hingelenkt zu haben, dessen praktische Ausnutzung ihm vielleicht in seiner Lebensphäre oder Berufstätigkeit von einigem Value erscheinen wird.

Darwins neuestes Werk über die Arbeit der Würmer.^{*)}

Von

Dr. H. Reichenbach,

Dozent am Senckenbergianum in Frankfurt a. M.

Das neueste Werk des großen Briten schließt sich seinen Vorgängern würdig an und ist nicht nur für den Zoologen, sondern auch für den Landwirt, den Geologen, ja auch für den Archäologen vom höchsten Interesse. Mit echter Meisterschaft wird uns hier wieder ein Beispiel demonstriert, wie in der Natur kleine, anscheinend unbedeutende Ursachen, wenn sie nur kontinuierlich während langer Zeiträume wirken, kolossale Wirkungen hervorbringen können — ein Moment, dessen Häufigkeit und Wichtigkeit in neuerer Zeit zumal auf dem Gebiet der Geologie und der allgemeinen Entwicklungsgeschichte der Organismen mehr und mehr eingesehen werden muß; und dieser Umstand war nicht zum mindesten eine der Triebfedern für den berühmten Naturforscher, dieses anscheinend unbedeutende Gebiet mit einer solchen wahrhaft staunenswerten Genauigkeit, mit den scharfsinnigsten Methoden und öfters mit Hilfe seiner Söhne nach allen Richtungen hin zu durchdringen.

Schon 1837 hatte Darwin die Beobachtung gemacht und veröffentlicht, daß auf der Oberfläche von Weideland gelegene Fragmente aus Mergel, Schlacken etc.

nach Verlauf weniger Jahre unter den Nasen sinken, aber immer noch eine Schicht bilden (vergl. umstehenden Holzschnitt). Eine Vermutung von Wedgwood, es möchte dies den Würmern zugeschrieben sein, veranlaßte Darwin, die Sache weiter zu verfolgen und das vorliegende Buch ist die Darlegung der Beobachtungen und der Resultate über diesen Gegenstand. Bevor er jedoch auf die Sache selbst eingeht, teilt er in den zwei ersten Kapiteln eine große Menge Details über die Lebensweise der Würmer mit; selbstverständlich bezieht sich alles auf Arten, die, wie unsre Regenwürmer, Erde in der Form ihrer wie Darmausgüsse erscheinenden Exkreme auf die Oberfläche bringen, die wir nicht nur in Garten und Feld, sondern auch in den belebtesten Straßen großer Städte zu gewissen Zeiten in Menge finden.

Nur das wichtigste aus Darwins inhaltsreichem Buche kann hier hervorgehoben werden.

Betreffend die einzelnen Sinneswahrnehmungen bestätigt Darwin zunächst die Beobachtung Hoffmeisters, daß das Vorderende des Wurms, obwohl keine Sehorgane nachgewiesen sind, gegen Licht empfindlich ist, aber nur wenn letzteres geraume Zeit eingewirkt. Bei Belichtung mittels einer Linse und Kerzenlicht erfolgt das Zurückziehen des Tieres in seine Höhle meist augenblicklich; „es schießt wie ein Kaninchen in seine Höhle hinab“. Braunes und dunkles blaues Licht wirkte nicht. Ist der Wurm bei

^{*)} Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer mit Beobachtungen über deren Lebensweise von Charles Darwin. Aus dem Englischen übertr. von J. Victor Carus. Mit 15 Holzschnitten. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch) 1882.

der Arbeit, will er gerade eben ein Blatt in seine Höhle ziehen, oder verzehrt er ein solches, oder liegt er in Liebesumarmungen, — so reagiert er nicht auf intensive Beleuchtung: seine "Aufmerksamkeit" ist eben anderweitig in Anspruch genommen.

Gegen Luftröhrungen vollständig taub, sind sie dagegen höchst empfindlich, wenn feste Körper, mit denen sie in Berührung sind, in Erschütterung geraten. Wurde ein Blumentopf, in dem Würmer waren, auf ein Klavier gestellt und nur ein Ton angeschlagen, so fuhren die Tiere sofort zurück.

Sehr entwinkelt scheint der Gefühlsinn; ein leichter Luftzug irritiert sie. Der Umstand, daß sie gewisse Nahrungsmittel (Zwiebelstückchen, Kohl *et c.*) auch dann

das Auspflastern der Röhren mit feiner Erde und kleinen Steinchen, das Auskleiden der Mündungen mit Blättern u. a. m. beweisen hinlänglich, daß besondere Instinkte und Gewohnheiten auch hier eine wichtige Rolle spielen und geben Darwin zu manchen geistvollen Bemerkungen Anlaß. Selbst einen gewissen Grad von Intelligenz schreibt er ihnen zu auf Grund sehr zahlreicher und interessanter Beobachtungen und Experimente, auf die wir hier nur verweisen können.*.) Hinsichtlich des Verdauungsprozesses fand Darwin die Flüssigkeit, mit der die Würmer die in die Höhlen gezogenen Blätter anfeuchten, von ähnlicher Natur, wie das Sekret der Bauchspeicheldrüse der höheren Tiere, was auch schon von Léon Frédéric beobachtet wurde. Das genannte Sekret reagiert alkalisch, gibt den Blättern eine dunkelbraune Farbe, und wie Francis Darwin zeigte, entfärbt es nicht nur die Chlorophyllkörper in den Zellen, sondern wandelt den Zellinhalt in zerbrechliche, torrige Masse um, und was das Interessanteste dabei ist, es löst die Stärkelöckchen auf. Wir haben hier also eine Verdauung außerhalb des Magens. „Die größte Analogie bieten vielleicht derartige Pflanzen dar wie *Drosera* und *Dionaea*; denn hier wird animale Substanz verdaut und in Pepton verwandelt, nicht innerhalb eines Magens, sondern auf der Oberfläche der Blätter.“

Das dritte Kapitel handelt von der Menge feiner Erde, die von den Würmern auf die Oberfläche geschafft wird. Die Tiere verschlucken Erde hauptsächlich der organischen Substanzen wegen (kleine lebende oder tote Geschöpfe, Eier, Sporen *et c.*), die ihr beigemengt sind und geben die unverdaulichen Reste am Ausgang ihrer Höhle ab. Da die Zahl der Würmer, welche auf kleinem Raum beisammen leben, sehr groß sein kann (133,000 = 356 Pfund auf 1 Hektar nach Hensen), so wird auch fortwährend eine beträchtliche Menge von Erde aus der Tiefe nach oben geschafft und der Umstand, daß die Höhlen einstürzen und daher neue gebraben werden müssen, wird diesen Prozeß nur beschleunigen. Es werden nun zunächst einige Beispiele erörtert, die deutlich zeigen, daß in der That Gegenstände von der Oberfläche verschwinden und in der Tiefe wieder aufgefunden werden können. Ein Stück Land wurde 1822 mit gebranntem Mergel und Schlacken bedeckt; 15 Jahre später fand sich unter dem $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Rasen eine Schicht Ackererde von $2\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit und unter dieser Humus von $1\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit voll von Bruchstücken gebrannten Mergels und Fragmenten von Kohlenschlacken zusammen mit einigen weißen Quarz-Rollstücken, die der weiter unten liegenden Schicht angehörten (Vergl. Figur.). Nach $6\frac{1}{2}$ Jahren waren die Bruchstücke schon 4—5 Zoll unter der Oberfläche.

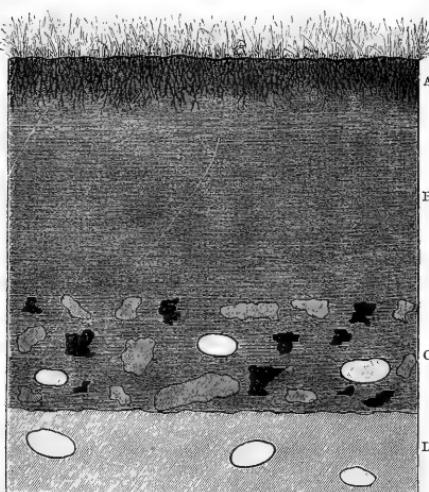
Durchschnitt durch die Ackererde auf einem vor fünfzehn Jahren drainierten und vor gutem Gelehrten auf die Hälfte der natürlichen Größe reduziert. A Rasen; B vegetabilische Ackererde ohne irgend welche Steine; C Ackererde mit Bruchstücken von gebranntem Mergel, Kohlenschlacken und Quarzrollsteinen; D aus schwarem, torfigem Sande mit Quarzrollsteinen bestehender Untergrund.

zu finden wußten, wenn letztere versteckt wurden, spricht dafür, daß Geruchsempfindungen vorhanden sind; jedenfalls aber nicht für alle Riechstoffe, denn stark riechende Substanzen (Tabaksaft, Mille-fleurs-Parfum *et c.*) wurden nicht wahrgenommen.

Dagegen scheinen die Würmer gegen Geschmackseindrücke gar nicht unempfänglich, da unter vielerlei gleichzeitig Gebotenen gewisse Lieblingspeisen (Zwiebelblätter, Sellerie, Karotten *et c.*) mit Vorliebe ausgewählt werden. Sonst sind sie gerade nicht wählerisch, sie sind echte Omnivoren, ja sogar Raubtieren, denn sie fressen die Leichen ihrer Brüder.

Ihre Furchtsamkeit, ihre Freßgier, der Umstand, daß sie nicht erschrecken, wenn sie mit ihresgleichen zusammenstoßen, ja in kugelige Bündel während eines Teils des Winters zusammengerollt liegen, ihre zu gewissen Zeiten größere Reizbarkeit, ferner die Art und Weise, wie gewisse Gattungen (Perichaete) ihre Exkremente zu Türmen bis zu 3 Zoll hoch aufzubauen,

*) So streut z. B. Darwin circa 200 gleichschenkelige Papierbreiteste aus (Seiten 3 Zoll, Basis 1 oder $\frac{1}{2}$ Zoll) und findet, daß weitauß die meisten mit der Spitze voran in die Höhle gezogen waren, während zu vermuten war, daß mehr Dreiecke mit der Basis voran eingezogen würden, da diese doch mehr Angriffspunkte bietet.



Ein Darwin gehöriges Stück Land war mit kleinen und großen Feuersteinen dicht überstreut, die Vegetation war dürrig; nach Verlauf von 30 Jahren waren die Steine sämtlich eingefunken und mit Humus bedeckt, so daß ein Pferd über den kompakten Boden von einem Ende des Feldes zum andern galoppieren konnte, ohne mit seinen Hufen einen Stein zu berühren. Auch große Steine werden begraben. Einer der Druidenstein bei Stonehenge (16 Fuß lang, 6 Fuß breit, 28½ Zoll dick) ist bereits 9½ Zoll mit seiner Basis unter das Niveau des umgebenden Bodens eingefunken. Darwin führt noch viele andre interessante Beispiele an und erörtert die Thatsachen, die die Beteiligung der Würmer erweisen. Sie lieben den Schutz der Steine, unterminieren sie, setzen ihre Exkremente am Umgang ab und bewirken so allmählich das Versinken und Begraben.

Die Dicke der Humusschicht, die im Lauf von 10 Jahren durch die Tätigkeit der Würmer an der Oberfläche ausgebreitet wird, schwankt zwischen 0,83 und 2,2 Zoll. Das Gewicht der Wurm-Exkremente beträgt in einem Fall jährlich 18,12 Tons für 1 Acre.

So verstehen wir denn, daß die Würmer beim Eingraben alter Bauten &c. eine erhebliche Rolle spielen, wie Darwin im vierten Kapitel auf das Eingehendste darthut. Als man bei Shrewsbury ein Feld tiefer als gewöhnlich pflügte, fand man große Mengen von Pfählen, offenbar aus der Schlacht dasselbst im Jahre 1403 herrührend. Im Jahre 1876 wurde eine römische Villa bei Abinger (Surrey) dicht unter dem Humus aufgefunden und Darwin und seine Söhne konstatierten überall im Zementsubboden Wurmröhren und lebende Würmer, die noch bei der Arbeit waren. Dasselbe gilt von Beaulieu Abbey, Hampshire u. a. Ja sogar altrömische Städte wie Silchester und Urcunum sind nach Darwin durch Mithilfe der Würmer vergraben und so erhalten worden. Mehrere Holzschnitte und genaue Detailangaben erhärten diese Behauptungen.

Das Einfinden von gepflasterten Stellen in Gärten kann ebenfalls beobachtet werden und mehrere Fälle werden angeführt.

Das fünfte und sechste Kapitel schiltet die Thätigkeit der Würmer bei der Abragung des Landes. Wir ver danken die Existenz unserer Sedimentär schichten nicht nur den Einstürzen der Atmosphärillen, den Flüssen, Meereswellen, Erdbeben und vulkanischen Ausbrüchen, auch die Regenwürmer haben bei dem Zermalmungsprozeß des kristallinischen Urgesteins ihr gutes Teil beigetragen. Der Humus, der wie ein Mantel die feste Erde bedeckt, ist viele Mal durch ihren Darm gewandert, und da der Raumagen mit kräftiger Muskulatur ausgestattet ist, so wirken die verschluckten Gesteinsfragmente wie Mühlsteine, zer malmen nicht nur die etwa vorhandene Nahrungs substanz, sondern reiben auch ihre Edeln und Ranten ab oder sie werden gar ganz zerdrückt.

Durch das Herabziehen von Blättern &c. wird der Humus mit organischer Substanz angereichert: das Gleiche wird bewirkt durch das Begraben organischer Reste; durch die fortwährende Bewegung der Würmer, durch Einstürzen der Röhren und das Hinaufschaffen der Exkremente bieten sich für die Einwirkung der Kohlensäure, der Humussäuren &c. neue Berührungs flächen, d. h. der chemische Umwandlungsprozeß der Ackererde befindlichen Gesteinsfragmente wird beschleunigt. Ja sogar ist es nicht unwahrscheinlich, daß die Würmer an den Boden Humussäure abgeben, denn diese wurde in ihrem Darm gefunden und ihre Exkremente enthalten Ammoniak.

Die Würmer bereiten den Boden in ausgezeichneter Weise für das Wachstum der Pflanzen; sie decken Samenkörper mit ihren Exkrementen zu, ihre Höhlen lassen Wasser eindringen und erleichtern den Wurzeln durch das beständige Auflockern das Wachstum. „Sie mischen das ganze innig durcheinander, gleich einem Gärtner, welcher seine Erde für seine ausgesuchtesten Pflanzen zubereitet. In diesem Zustand ist sie gut dazu geeignet, Feuchtigkeit zurückzu halten und alle löslichen Substanzen zu absorbieren.“

Die Würmer helfen auch mit bei der Denudation, wie Darwin nachweist, indem die auf die Oberfläche gebrachten Exkremente entweder durch Regenwasser abgewaschen werden, oder bei trockenem Wetter zerbröckeln und auf geneigten Flächen abwärts rollen. Er stellt hierüber die genauesten Beobachtungen an und berechnet z. B., daß auf einer Fläche von mittlerer Neigung von 9° 26' 2,4 Kubikzoll Erde in einem Jahr um 1 Yard nach unten rückt.

Durch die Verkleinerung der Gesteinsfragmente tragen die Würmer auch dazu bei, daß der Wind und das Wasser die Teilchen leichter weiter schaffen, wodurch die Humusschicht weniger hoch wird und demgemäß das darunter liegende Gestein den Einflüssen der zerstörenden Faktoren leichter zugänglich ist.

Die Würmer helfen also bei den dauernden Prozessen, die den festen Boden unsrer Erde unausgesetzt angreifen und ihn dem Meere überliefern, in nicht zu unterschätzender Weise mit. Und wenn, wie Darwin anführt, das ungeheuer große Mississippigebiet in 4½ Millionen Jahren auf das Niveau des Meeresufers gebracht sein wird, so werden die Würmer, die ja jährlich eine Schicht feinstcr Erde von 0,2 Zoll Mächtigkeit an die Oberfläche befördern, einen nicht unbedeutenden Anteil daran gehabt haben. — In der That, „man kann wohl bezweifeln, ob es noch viele andre Tiere gibt, welche eine so bedeutungsvolle Rolle in der Geschichte der Erde gespielt haben, wie diese niedrig organisierten Geschöpfe. Indessen haben einige noch niedriger organisierte Tiere, nämlich die Korallen, bei weitem in die Augen fallendere Thätigkeit darin entfaltet, daß sie ungähnliche Risse und Löcher in den großen Weltmeeren gebaut haben; diese sind aber ganz auf die tropischen Zonen beschränkt.“

V e r s c h w u n d e n e M e e r e.

Von

Dr. Fr. Höfler in Frankfurt a. M.

In allen Erdteilen gibt es Ländertredden, von denen mit größerer oder geringerer Sicherheit behauptet wird, daß sie einst vom einem Meer bedeckt gewesen seien. So spricht man von einem vormaligen Kaspiisch-arabischen Meere in Asien, einem Sahara-Meere in Afrika, einem solchen, das die Eianos des Orinoco

können; denn das weichende Meer hat den verlassenen Ländern, ihren Strom- und Flusssystemen, sowie ihren Seen unverkennbare Merkmale aufgedrückt. — Be trachten wir zuerst die Tiefebenen.

Alle Tiefebenen, die aus einer einstigen Meeresbedeckung entstanden sind, zeigen überraschende Eigen-



Fig. 1. Der Manisch nach Dr. Petermanns Karte von Südrussland und Kaukasien.

und die Pampas des La Plataflusses überzog; und in Europa soll das salzige Wasser in der lombardischen Ebene, im ungarischen Tieflande, in den Marschgebieten der Nord- und Ostseeküste ebenso gesluttet haben, wie über die unabsehbaren Flächen von Sarmatien; ja nicht Tiefländer allein, auch Hochebenen werden als einstiger Meeresboden bezeichnet, wie in Europa die schweizerische und oberdeutsche.

Die untergegangene Flora und Fauna jener Gegenden, wie nicht minder ihre geologische Beschaffenheit liefern dem Naturforscher oft unumstößliche Beweise für jene Thatsache; aber diese Zeugen einer grauen Vergangenheit sind es nicht immer, die uns von den Veränderungen, die mit der Oberfläche unserer Erde vor sich gegangen sind, zu erzählen wissen; jene selbst spricht oft mit viel bereuterem Mund von den Umwälzungen, die sie bis zu ihrer heutigen Gestaltung zu bestehen hatte. So tragen gewisse Hoch- und Tiefebenen, die auf denselben befindlichen stehenden und liegenden Gewässer ein so eigentümliches Gepräge an sich, daß wir aus demselben häufig den Schlüß auf ihre frühere umfangreiche Wasserbedeckung wagen

tümlichkeiten. Alle durchziehen größere Ströme mit wenig entwickelter Laufrichtung; alle haben einstige Nebenflusssysteme; gehört ferner die Ebene der jüngsten Bildung an, so fließen die Nebenflüsse durch Seen, ja auch der Hauptstrom ergiebt sich mitunter erst in einen solchen, um von da aus dann dem Meere zuzueilen; endlich ist jedes so entstandene Tiefland von mindestens zwei größeren Gebirgszügen umschlossen. Es sind also alle so gestalteten Tiefebenen einstige Golfe. Als nämlich der Meeresarm seine Rückwärtsbewegung infolge der Hebung der Küste begann, hörte seine Verbindung nicht momentan mit dem Hauptmeere auf, die Loslösung von demselben vollzog sich vielmehr erst allmählich, bis schließlich nur mehr eine schmale flussartige Rinne zwischen beiden die einstige Zusammenghörigkeit kennzeichnete. Das war das erste Strombett des künftigen durch das werdende Tiefland gehenden Flusses. Mit dem ersten Zurückweichen der See verlängerte sich auch allmählich sein Rinnal; von einem Ober- und Mittellauf desselben konnte im Anfange daher keine Rede sein; denn daß erstere waren eine Un-

menge von Flüschen und Bächlein, die sich erst vereinigen sollten; das letztere ein größerer See, in den sich alle Gewässer von der ganzen Umgebung ergossen. Abfluss und Verdunstung arbeiteten an der Vernichtung dieses Mittellaufsees; aber diese allein hätten ihn nie vernichtet, wäre nicht die zerstörende Arbeit der Nebenflüsse hinzugekommen. Ihre Sedimente füll-

weichen nach einer weniger bedrängten Seite hin; verteilt es sich auf beiden Ufern gleichmäßig, wurde der neue Strom die gerade Linie zu nehmen gezwungen. So sehen wir beispielsweise den Po mehr dem Apenninen zugewendet als den Alpen, weil ihm von den ersten wegen ihrer geringen Höhe und ihres geringeren Wasserreichtums weniger hinderndes Ma-

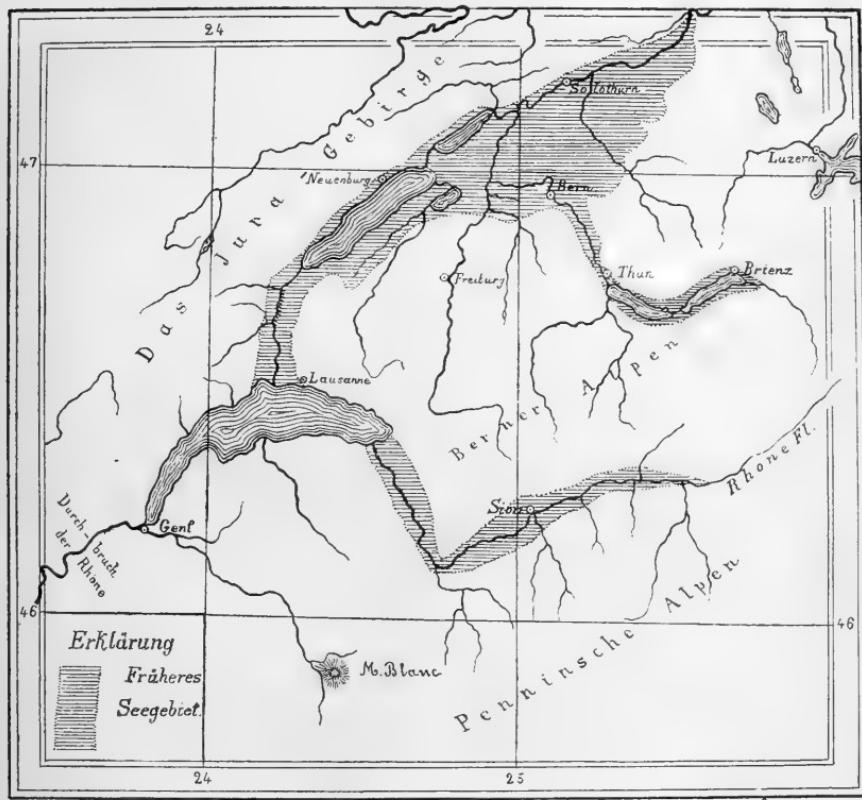


Fig. 2. Karte zur Veranlassung der Wasserbedeckung der schweizerischen Hochebene vor dem Durchbruch der Rhone.
Nach Eddess's Karte der Schweiz entworfen von Dr. Hösl.

ten seinen Boden aus; sie verstopften sogar den Hauptabfluss mit ihren Massen immer mehr und zwangen den neu entstandenen Strom, neue Minnale zu suchen, d. i. zur Deltabildung. Das Delta war schon vorhanden, bevor noch der Fluß in seiner ganzen Länge sich entwickelt hatte.

Die Richtung des Mittellaufes des neu entstehenden Stromes hing aber hauptsächlich von der Größe der diesem zuströmende Gewässer ab. Je größer die von dort her kommende Wassermasse, desto umfangreicher ihr Sinkmaterial; wo es in größerer Menge abgelagert wurde, nötigte es den Fluß zum Aus-

terial zugeführt wurde; er weicht also folgerichtig bei der Einmündung des Ticino aus den Alpen nach Süden aus, während er da, wo Lambro und Olona ihm zuströmen, sich wieder nordwärts wendet. — Eine dauernde Wasserbedeckung des Landes blieb jedoch an jenen Stellen länger bestehen, die ursprünglich tiefer lagen als das Becken des verschwundenen Meeresarms, und durch die ferner reißende Nebenflüsse ihren Weg genommen hatten; aber auch jene mußten dem einstigen Untergange anheimfallen, wenn auch später als jener Meeresarm, dessen Verzweigungen sie gebildet hatten. Schon diese Thatsachen leiten uns auf

die Vermutung, daß alle Tiefebenen mit wenig entwickelten Stromläufen Becken einstiger Meere waren, und daß diese Tiefländer um so jüngeren Datum s seien, je größer die Deltabildung der sie durchfließenden Hauptströme, und je reicher das ihnen oder ihren Nebenflüssen angehörige Seengebiet ist. So erscheint das „Lombardische“ Meer als ein jüngst verschwundenes infolge der charakteristischen Eigentümlichkeiten seines Stromes und dessen Nebenflüssen; so entsteht vor unsren Augen ein „Iberisches Meer“, allerdings länger dahin als jenes, ein provencalischer mit fjordartiger Einbuchtung bis nach Lyon hin, wie nicht weniger ein solches da, wo heute die industriereichen Fluren der untern Seine den Wanderer entzücken. Das Schwarze Meer sendet seine Arme bis zum „Eisernen Thor“ und bis ans Knie des Dniester, des Don und der Wolga, und das schwedische Tiefland ist überflutet von den Wassern der Ostsee.

Aber nicht der Hauptstrom, der an Stelle eines vom Meere verlassenen Gebietes getreten ist, hat sein eigentümliches Gepräge erhalten; auch seine Nebenflüsse sind mit einem solchen ausgezeichnet. Sie bilden untereinander, soweit sie dem einstigen Meeresgebiete angehören, sämlich Parallelsysteme und folgen in ihrem Unterlaufe mehr oder weniger der Richtung des Hauptstromes. So geben die Alpennebenflüsse des Po in ihrem Unterlaufe alle in eine südöstliche, teilweise sogar östliche Richtung über, in welchem Falle sie dann oft längere Zeit mit dem ersten parallel fließen, und zwar geschieht das um so häufiger, je mehr sich der Strom seiner Mündung nähert. Der Grund für die Erscheinung läßt sich wohl nur darin suchen, daß diese Flüsse schließlich zwischen sich und ihrem Mündungsgebiet so viel Sedimente abgelagert hatten, daß ein natürlicher Damm zwischen ihnen und dem vom Hauptstrom eingenommenen Bett entstand, der sie nötigte, längere Zeit selbständig zu bleiben und ihre Mündung immer näher der des Hauptstroms selbst zu legen. So müssen allmählich in dergleichen Ebenen mehrere selbständige Hauptströme entstehen, wie in der lombardischen Tiefebene, wo sich die Etch bereits ein eigenes Mündungsgebiet ins Adriatische Meer gebildet hat. Wie die Fläche der lombardischen Ebene, so zeigen auch die verschieden einst von Meeren bedeckten die gleichen Erscheinungen. Die Nebenflüsse des Ebro, der dem Po infolge seines einseitigen Flusssystems nicht unähnlich ist, lenken, soweit sie im Tieflande fließen, alle in die Richtung des Hauptstromes ein, und die Donau nimmt von Orfowa ab auf ihrem linken Ufer lauter parallellaufende Nebenflüsse auf; dabei zeigt sich auch die Thattheile, daß, je größer der Nebenfluss, um so größer auch seine Neigung wird, in die vom Hauptstrome angenommene Richtung einzulenken. Aus den entwickelten Gründen erscheint auch der Uralfluß, als einstiger Nebenfluß der Wolga, und das Land zwischen ihm und dem letzteren als früherer Meeresboden, ausgefüllt, wenn auch nur zum Teile durch die von beiden mitgeführten Sinkstoffe. Die heute

noch in dem Obtschei-Syrt sporadisch auftretenden Steppenflüsse bewegen sich in den früheren Rinnalen der beiden Ströme.

Auch der Don und Dnepr sprechen nach der Art ihres Unterlaufes für das frühere Vorhandensein eines Meeres an dieser Stelle. Der Manyschlauf erscheint als das einstige Strombett des Don, welcher sich ehemals aber nicht ins Asowische ergoß, sondern in Kaspije; daß der erstere und letztere ihren Lauf geändert haben, verursachte zweifel die Hebung der Egerihügel, wodurch ihre Ablenkung nach Westen und die gleichzeitige Verschüttung des Seebodens erfolgte. Durch diesen Umstand wurde aber auch der Dnepr gezwungen nach Westen umzubiegen, und zwar um so mehr, je höher die Anschwemmung wuchs. Der gegenwärtig noch sich vor Alexandronki nach Süden abzweigende Flußarm repräsentiert sich als der ältere Lauf. Auch ein anderer Umstand spricht dafür, daß der Manysch einst ein viel größerer Fluß war, der nach Osten absloß. Es ist die Gestalt des „Großen Liman-Sees“, aus dem er heute kommt. Die sogenannten Flüßseen haben alle eine übereinstimmendes Merkmal:

„Alle Flüßseen werden da, wo der Fluß einmündet, breiter, wo er aus dem See geht, schmäler.“

Da nun der Liman-See sich nach Osten zuspitzt und nach Westen breiter wird, so kann die Westseite nur erst in neuester Zeit die Ausmündung eines Flusses geworden sein, während sie ursprünglich nach dem Bau des Liman im Osten lag; hier konnte aber nur ein großer Fluß, wie der Don, ausschliefen; denn kein anderer wäre im stande gewesen, die Zuschüttung in so riesigem Umfange zu bewerkstelligen. Auch was wir oben von den Nebenflüssen gesagt haben, zeigt sich hier wieder: Alle Nebenflüsse des jetzigen östlichen Manysch haben noch heute die östliche Richtung inne. Nur gleiche Ursachen können gleichartige Wirkungen hervorbringen.

Auch das entchwundene Meer der germanischen Ebene hat die charakteristischen Zeichen seines einstigen Bestandes in den Flüssen, die jetzt durch das Tiefland kommen, hinterlassen. Sie alle lenken in ihrem Unterlaufe etwas nach Ost ab, alle weisen fast unter demselben Parallel ein Knie auf, so der Rhein bei der Lippeündung, die Ems beim Einfluß der Veda, die Weser bei dem der Aller, die Elbe bei der Vereinigung mit der Havel, die Oder da, wo sich die Warthe ergiebt und die Weichsel am der Einniedlung des Bug. Die genannten Zuflüsse folgen eine Strecke vor der Vereinigung der Richtung des Hauptstromes. Sie haben also denselben aus seinem ursprünglichen Laufe verschoben; diese Nebenflüsse bilden aber auch untereinander Parallelsysteme, sowie hinwieder die Hauptströme selbst in ihrem Mündungsgebiete; es müssen also bei der Entstehung dieser Flussrichtungen analoge Ursachen thätig gewesen sein; es sind dieselben, wie bei allem andern: die Ablagerungen. Diese Ablagerungen der Flüsse bewirkten vor allem eine Teilung derselben durch Deltabildung; denn sie hatten wohl

alle zusammen vor Zeiten eine gemeinschaftliche Mündung, so daß also die Weichsel durch den heutigen Nekelauf in die Oder, diese wieder durch die Havel in die Elbe sich ergoß; diese selbst aber mündete nicht westlich, sondern östlich von Jütland in die Mecklenburger Bucht. Nicht minder ging die Weser und Ems westlicher als heute ins Meer. Auch der Rhein begann früher wohl schon vor Wesel seine Einmündung, wie es ja erwiesen ist, daß er in historischer Zeit seinen Lauf bei Xanten verändert und nach Nordosten verlegt hat; die Maas emanzipiert sich somit immer mehr von seiner Herrschaft, ähnlich wie die andern Flüsse von der der Elbe; diese sind aber bereits darin schon weiter fortgeschritten; denn sie sind selbständige Ströme geworden. Aus dem Vorhandensein des Delta läßt

Flüsse. — Etwas verschieden von dem geschilderten Vorgange bei der Tieflandbildung ist der Prozeß der Entwässerung von Hochländern und ihre Trockenlegung, obwohl auch dabei die Flüsse die Hauptarbeit befolgen.

Welcher Art nun diese Arbeit sei, das lehrt uns die Konfiguration der Umgebung eines vom Meere befreiten Hochlands und die Reste des ersten: die jetzt noch bestehenden Gewässer, vor allem die Seen.

Alle einst vom Meere bedeckten Hochländer zeigen zwei hervortretende Merkmale: An den Endpunkten ihrer Hauptabdachung liegen entweder die größten Seen oder bedeutende Moorländer, durch welche die Hauptströme des Plateaus ihren Lauf nehmen, um bei ihrem Austritte aus denselben durch vor-



Fig. 3.



Fig. 4.

sich aber nach dem oben Gesagten auf das Alter ihrer Selbständigkeit schließen. Es erscheint die Weichsel im Osten als derjenige Fluß, der sich zuerst von den übrigen trennte, und der IJsselarm des Rhein ist wohl die erste und ursprüngliche Mündung dieses Stromes gewesen; der westlichste Deltaarm dürfte als der jüngste betrachtet werden.

Ein ähnliches jugendliches Alter repräsentieren auch die Mündungen der schwedischen Flüsse. Das Meer im Norden Deutschlands, dessen Brandung einst den ganzen Mittelgebirgsraum benetze, mußte also steig vor der Arbeit des Südwassers zurückweichen, das die Produkte der in den Gebirgen forschreitenden Vermittlung in seinen Tiefen ablagerte. Allmählich tritt das Festland hervor, der Hauptstrom des neuen Gebietes vernichtet sich selber wieder; selbständige Ströme scheiden sich von ihm ab und suchen ihren eigenen Weg um die meereszerstörende, aber länderbildende Arbeit allein fortzusetzen. Scheidend gräßt das Meer jedoch das Zeugnis seiner einstigen Herrschaft über das entstandene Land ins Antlitz der

stehende Gebirgsketten sich hindurchzuarbeiten; und ferner, an den Rändern der das Hochland umgebenden Höhen kleinere Seen mit oft mannigfaltig verzweigten Armen. Beides kann nur von einem einstigen großen stehenden Binnengewässer herrühren, und zwar erscheinen jene an den Rändern der Hauptabdachung als die letzten Sammelbecken, die im Gebirgsabhang verstreutens als frühere Fjorde des selben.

Selbstverständlich war der Druck der Wassersäule am stärksten an den tiefsten Stellen des Hochlandes. Diesem mächtigen Andrang der Wogen entsprach eine ebenso heftige Brandung, die den Boden nicht nur aufwühlte und ausgrub, sondern auch die entgegenstehenden Wände dort allmählich zu durchsägen begann, wohin der Hauptfall des Wassers ging. Je mehr nun diese Arbeit der Durchwühlung fortshritt, um so mehr mußten sich die Gewässer der befregenden Stelle zuwenden und so das Werk beschleunigen. Das Land hinter ihnen wurde in den höhergelegenen Gegenben frei, die von den Bergen kommenden Bäche

begannen darin ihre Furchen zu ziehen und es mit ihrem Detritus zu bedecken. Zumeist aber die Durchsägung der die Hauptabdachung einengenden Gebirge dem Niveau der Hochebene sich näherte, um so mächtiger wurde auch die Strömung der Gewässer nach dieser Richtung hin. So wurde nach und nach eine tiefe Furche geegraben: das Bett des künftigen Hauptstromes des Plateaus. Bei dem Durchbrechen des Wassers kam noch mit der günstigen Umstand in Rechnung, daß schon von allem Anfang her eine gewisse Spalte zum Abfluß geschaffen war. Überall dann nämlich, wo zwei Gebirge verschiedenen Charakters zusammentreffen, ist ein Zwischenraum zwischen beiden entstanden, so z. B. zwischen Alpen und Jura, zwischen Jura und Schwarzwald, zwischen Alpen und Böhmerwald u. s. w. Diesen gegebenen Faktor benützten die nach dem Genfersee zu drängenden Gewässer, die nach dem Bodenseebeden abschließenden, wie überhaupt alle von Gebirgen verschiedener Bauart umschlossen, stehenden Binnengewässer. Der junge Strom fand natürlich in den durch die aufwühlende Bewegung der Gewässer an der Durchbruchstelle entstandenen, mit salziger Flut bedeckten Abgründen sein Ende; aber er bildete im Laufe der Zeit aus dem bittern, salzigen Wasser süßes. So wurde die schweizerische Hochebene von dem sie bedeckenden Wasser durch die Bildung eines Rinnals zwischen Jura- und Savoyer-Alpen befreit, und der Rhonefluß ist der Erbe des entstandenen Strombettes geworden. Als Zeuge der gewaltigen Arbeit der Elemente ist der Genfer See übrig geblieben, dessen Arme sich aber bis nach Solothurn erstreckten; mit der zunehmenden Vertiefung der Gebirgsfurche zwischen Jura und Alpen löste er sich aber in mehrere Seen auf, als deren Teile der Neuenburger, Bieler und Murtner See zu betrachten sind. Noch gegenwärtig ist der einstige Zusammenhang dieser Meere durch das Thal der Venoge und Muron, sowie der Ziel und Broye zu verfolgen.

Auch nach Norden zu schufen sich die Gewässer der schweizerischen Hochebene einen Abfluß, und zwar in der Richtung des Aarlaufes bei Brugg, also aus dem nördlichen Arm des Neuenburger Sees. Dadurch hatten aber auch die höhergelegenen Wasserbecken ihre Verbindung mit dem Hauptmeere verloren, und die einst tief sich ins Gebirge einschneidenden Wasserarme erschien jetzt als Seen des Festlandes. Die Gestalt aber, zu der ihnen einst die salzige Flut verholfen, konnten sie nicht verleugnen. Deshalb finden wir diese Seen am Fuße der Hochebenen mit allen Eigentümlichkeiten fjordartiger Buchten ausgezeichnet. Wie die Fjorde Norwegens senden die Seen der schweizerischen Hochebene ihre Verzweigungen ins Land, ja

der Bierwaldstädter See zeigt in seinen Verästungen sogar eine auffallende Ähnlichkeit mit dem Sognefjord Norwegens.

Andre von diesen Zeugen einstiger Meeresbedeckung sind fast ganz verschwunden, was allerdings nur da sich ereignen konnte, wo der Abhang des Gebirges zu steil war, und dem Wasser daher die Arbeit der Auswaschung mehr erschwert wurde. Wir finden alsdann diese Fjorde weiter ins Flachland herabgeschoben, und heute infolge dieser Lage zum großen Teile durch die hindurchziehenden Flüsse verschüttet und in Moränen oder Moore verändert. Beispiele dieser Art weist die oberdeutsche Hochebene auf. Das Meer verschwand von ihr, nachdem dasselbe sich bei Regensburg, Deggendorf, Passau, Grein und Krems durch die zwischen den beiden Gebirgssystemen offengelassene Spalte hindurchgearbeitet und sich mit den im Marchlande fließenden vereinigt hatte. Die höhergelegenen Teile der Hochebene wurden nun frei, während in den durch die Wogen geschaffenen Vertiefungen kleinerer Wasserbecken sich behaupteten, um der Sammelplatz der aus der Umgebung kommenden, fließenden Gewässer zu werden, die die Verwitterungsprodukte in ihnen ablagerten und sie allmählich zuschütteten. So haben sich nur minimale Reste von einst sich weit ins Land verzweigenden Fjorden auf der bairischen Hochebene beispielsweise erhalten. Wir nennen als solche den Ammer-, Würm- und Chiemsee; von andern zeugt nur noch das Moos von ihrer einstigen Größe. Das Endinger-, Freisinger- und Dachauer-, wie das große Donaumoos sind Reste fjordartiger Meeres-einschnitte. Alle zeigen die charakteristischen Verästungen; durch diese alte nehmen die kleineren Flüsse ihren Weg, ihnen gelingt aber das Werk der Verstörung nicht so schnell als dem Hauptstrom; daher haben manche davon kleine Seebetten zu durchfließen, während jener bereits dieser Hindernisse Herr geworden ist.

Der an die Stelle des Meeresarmes getretene Strom setzt aber heute die Arbeit, die allein zu erledigen er niemals im stande gewesen wäre, nun fort. Sein Rinnal aber bedeutet das nie ruhende Bestreben des flüssigen Elementes, immer tiefere Erdstellen zu erreichen, um sich endlich mit dem Weltmeere zu vereinigen.

So werden uns die Flussdurchbrüche zu Wegweisern beim Aufsuchen verschwundener Hochlandsmeere, und ihr wiederholtes Vorkommen bei einem und demselben Strom weist auf ebensoviele Stationen hin, die das abschließende Meer durchlaufen mußte, bevor ihm seine Vereinigung mit dem Hauptmeere gelang. Sie sind mit jenen Seeüberresten auf den Hochebenen sprechende Zeugen der sich stetig vollziehenden Veränderungen auf der Oberfläche unseres Planeten.

Das moderne Beleuchtungswesen.

Von

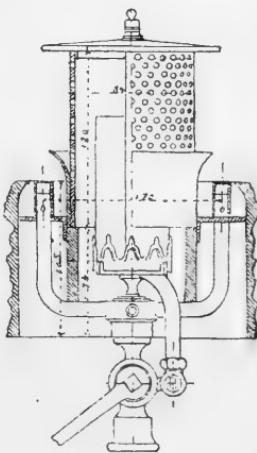
Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

I.

Als im Jahre 1792 der Ingenieur William Murdoch zu Roderth in Cornwall sein Haus nach eigener Erfindung mit Steinkohlengas beleuchtete, da wurde einer der folgenreichsten Fortschritte für das Gemeinwohl angebahnt. Die erste größere Anwendung fand die neue Beleuchtungsmethode im Jahre 1804, wo Murdoch in einer Baumwollspinnerei zu Manchester einen Gasbeleuchtungsapparat aufstellte, der 3000 Gasflammen zu erzeugen hatte. Auch deutsches Verdienst ist gleich zu Anfang in dieser Sache zu rühmen, indem ein gewisser Winzer (bekannter unter dem englisierten Namen Windsor), der damals in London lebte und 1830 in Paris starb, die erste Londoner Gasbeleuchtungsgesellschaft begründete und mancherlei Verbesserungen in diesem Fach erfand. Im Jahre 1815 waren bereits viele Straßen und Gebäude Londons, sowie anderer englischer Städte mit Gas beleuchtet und 1822 bestanden schon in der englischen Metropole vier große Gasgesellschaften mit sechs Gaswerken, worin jährlich über elf Millionen Kubikmeter Steinkohlengas erzeugt und in einer Rohrleitung von etwa 54 deutschen Meilen Länge zur Speisung von 30,400 Straßenlaternen und 134,500 Privatbrennern verteilt wurden. Hannover erhielt 1826 Gasbeleuchtung; Berlin folgte 1828, Frankfurt a. M. 1829, Dresden 1833, Wien 1840, Leipzig und Köln 1841, Hamburg 1846 und so weiter, und heutigen Tages ist die Gasbeleuchtung über alle Welt verbreitet, aber wahrscheinlich sind die Tage ihrer allgemeinen Anwendung gezählt, da mit ihren Vorteilen auch einige wesentliche Uebelstände verknüpft sind und ein andres noch vorteilhafteres Beleuchtungssystem ihr eine immer mächtiger werdende Konkurrenz bereitet. Wir meinen das elektrische Licht.

Bei diesem Zustande der Dinge ist natürlichweise unter den Gastechnikern ein eifriges Streben nach möglichster Verbesserung des von ihnen vertretenen Beleuchtungssystems erwartet worden. Um ein Urteil in der Sache zu gewinnen, ist es vor allem nötig zu wissen, wie viel Leuchtgas aus einem bestimmten Quantum Steinkohle zu gewinnen ist. In dieser Beziehung ist zuerst die Kohlenförite, dann aber auch die Produktionsweise maßgebend. Man kann annehmen, daß 100 Kilogramm mittelguter Steinkohle 25 bis 30 Kubikmeter Leuchtgas ergeben, wobei durch Zusatz eines gewissen Quantums bituminöser Schiefer — sogenannter Plattenkohle — die Leuchtkraft des Gases wesentlich verbessert werden kann.

Zur Messung der Lichtstärke einer Gasflamme vergleicht man eine Gasflamme, die in einem für die fragliche Gasart vorteilhaftesten Brenner in einer bestimmten Zeit eine bestimmte Gasmenge verbraucht, mit einer bestimmten Lichteinheit, wobei man das Gesetz zu Grunde legt, daß die Intensitäten des Lichtes einer von zwei Lichtquellen beleuchteten Fläche sich umgekehrt verhalten,



Wenn man im gewöhnlichen Leben von einem Brenner spricht, so ist damit ein Brenner gemeint, der 5 Kubifuß englisch gleich 141,5 Liter Gas per Stunde konsumiert. Man darf jedoch nicht annehmen, daß Brenner verschiedener Konstruktion, von denen jeder 141 Liter konsumiert, auch dieselbe Leuchtkraft besitzen müssen; wie schon bemerkt wurde, ist diese Leuchtkraft verschieden und wird der Wert eines Brenners durch den Quotienten: Konsum dividiert durch Leuchtkraft, bestimmt. Man erfährt dadurch, wie viel Liter Gas notwendig sind, um mit dem Brenner die Leuchtkraft einer Normalkerze zu erhalten. Für einen guten Argandbrenner ist dieser Quotient gleich 9, für einen schlechten gleich 14, für Brenner von mittlerem Konsum wächst dieser Quotient bis 45. Das heißt also, wenn man einen Konsum von 141,5 Liter hat, so würde bei einem guten Argandbrenner 141,5 dividiert durch Leuchtkraft gleich 9, die Leuchtkraft 15, Kerzen betragen, oder 9 Liter Gas per Stunde werden eine Lichtstärke von einer Kerze geben. Da nun nach einer früheren Angabe 100 Kilogramm Steinkohle circa 30 Kubikmeter Gas abgeben, folglich 1 Kilogramm Kohle circa 300 Liter Gas entsprechen, so kann man mit dem aus 1 Kilogramm Kohle zu erhaltenden Gas etwa 30 Argandbrenner mit einer Gesamtlichtstärke von 500 Normalkerzen eine Stunde lang speisen.

Neuerdings haben die Gastechniker, angetrieben von der wachsenden Konkurrenz des elektrischen Lichtes, sich beschlossen, sogenannte „Intensivbrenner“ zu konstruieren, die gegenüber den früher benutzten Brennern zwar viel mehr Gas in der Zeiteinheit konsumieren, dafür aber auch ein bei weitem helleres, dem weißen Sonnenlichte mehr ähnliches Licht ergeben und eine billigere Beleuchtung herstellen lassen.

Von diesen neueren Gasbrennern sind besonders die folgenden hervorzuheben: der Marini-Gölzer-Brenner (Fig. 1), welcher auch in freier Luft kein

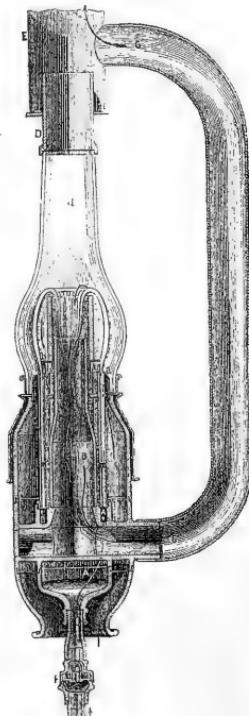


Fig. 2.

gläsernes Schutzgehäuse erfordert und der auf dem einfachen natürlichen Prinzip der zweckmäßigen Richtung und guten Verteilung der zugeführten Luft beruht.

Bei der größten Sorte dieser Brenner hat der mit 250 Gasausströmungsöffnungen versehene Brennerring 133 Millimeter Durchmesser; diesem ringförmigen Brenner wird das aus dem Regulator strömende Gas durch vier Röhren zugeführt, wie aus der Abbildung ersichtlich ist. Von unten ist der Brenner von einem glöckchenähnlichen Gehäuse aus Kristallglas umgeben, welches die Zuführung des Luftstromes nach dem äußeren Umfange der Flamme regelt.

Innerhalb der Flammen befindet sich ein vielfach durchlöcherteter, oben überdeckerter Hohlzylinder aus Porzellan, der auf einem kurzen Kristallglaszylinder ruht und am Fuße mit einem kupfernen Konus umgeben ist, welcher die kreisförmige Flamme nach außen drängt, während der für den inneren Umfang der Flamme nötige Luftstrom durch den durchlöcherten Porzellanzylinder zugeführt wird.

Marini-Gölzer konstruieren mehrere Typen dieser Brenner; der Typus von 800 Liter produziert

(nach Pariser Messung) ungefähr 8,5 Carcel mit einem stündlichen Konsum von 95 Liter pro Carcel; ein größerer Typus konsumiert 1500 Liter und produziert 17 Carcel mit einem Konsum von 90 Liter per Stunde und Carcel. Da nun nach Pariser Messung ein vorschriftsmäßig Argandbrenner mit einem stündlichen Konsum von 105 Liter die Leuchtkraft einer Normal-Carcellampe leisten soll, so erzielt sich mit dem Marini-Gölzer-Brenner eine Ersparnis von beziehentlich 9,5 und 14,2 Prozent an Gaskonsum.

Der Intensivbrenner von Bengel ist so eingerichtet, daß das aus einem kreisförmigen Spalt, ähnlich wie bei einer Solaröllampe ausströmende Gas eine tafelförmige Flamme erzeugt, indem die Flamme gegen

eine oberhalb angebrachte Scheibe trifft, sich staut und innig mit der Luft vermischts.

Im allgemeinen sind diese Intensivbrenner mit Rheometern oder trockenen Regulatoren (im Gegensatz zu den Regulatoren mit hydraulischem Verschluß) verbunden; indem es für Brenner mit großem Konsum unabdingt nötig ist, daß der Gaszutritt sehr genau reguliert wird, weil sonst bedeutende Störungen und große Gasverluste herbeigeführt werden können.

Der Bengel-Brenner konsumiert stündlich 700—750 Liter und produziert 9 bis 10 Carcels mit einem Konsum von 75 bis 80 Liter pro Stunde und Carcel, erweist sich also noch bedeutend sparsamer als der Martini-Göller-Brenner.

Man kann die Wirkung dieses Brenners sehr verstärken, wenn man denselben mit einer Glaskugel umgibt, indem alsdann die Luft erwärmt zur Flamme tritt, was für die Erhöhung des Wirkungsgrades wesentlich ist. Erfahrungsgemäß kann man nach diesem Prinzip bei zweckmäßiger Einrichtung schon für Brenner mit verhältnismäßig schwachem Konsum den Gasverbrauch auf 67 und selbst bis auf 65 Liter pro Stunde herabbringen.

Das eben angedeutete Prinzip der Luft-Vorwärmung hat der Ingenieur Friedrich Siemens in sinnreicher Weise und mit Glück zur Anwendung gebracht. Wie schon bemerkt wurde, steigt sich die Intensität des Lichtes einer Gasflamme mit der Temperatur, indem die sich abscheidenden Kohlenstoffteilchen, welche durch ihr Glühen die Leuchtkraft einer Flamme erzeugen, um so stärker glühen, je mehr sie erhöht werden. Bei erhöhter Temperatur wächst aber nicht allein die Intensität des Lichtes, sondern dieses Licht enthält auch Strahlen von größerer Brechbarkeit, d. h. es nähert sich dem violetten Spektrum, so daß bei Temperaturen, die zwischen den Schmelzpunkten des Goldes und Eisens, d. h. zwischen 1300 und 1400 Grad C. liegen, das Licht merklich weißer wird.

Indem man also für die Erhöhung der Verbrennungstemperatur bei einer Gasflamme sorgt, macht man nicht nur deren Licht dem Tageslichte ähnlicher, sondern es wird auch die Leuchtkraft für die Gewichtseinheit des Leuchtstoffes erhöht.

Der nach diesem Prinzip konstruierte Siemens'sche Gasbrenner ist in Fig. 2 und 3 dargestellt.

Der Apparat besteht aus drei Hauptteilen: dem eigentlichen Brenner; dem Regenerator, worin die zur Unterhaltung der Flamme dienende Luft erwärmt wird, und aus dem Zugschornstein.

Der Brenner (Fig. 2) besteht aus einem freis-förmigen Bündel enger Kupferröhren m, deren Zahl, je nach der Stärke des Brenners, 10 bis 48 beträgt

und die einen Durchmesser von 4 bis 5 Millimeter haben. Das in den Raum A eingeführte Gas durchzieht diese Röhren und wird darin so stark erhitzt, als dies ohne Zersetzung geschehen kann. Die Luft tritt durch die untere ringförmige Öffnung ein und steigt infolge ihrer Erwärmung, die sie in dem ringförmigen Raume C zwischen dem äußeren kupfernen Gehäuse und dem inneren kupfernen Schornstein B erfährt, empor. Bei diesem Aufsteigen wird die Luft in Folge der Berührung mit der heißen Wandung des Schornsteins B erhitzt und tritt oben in der Nähe der Mündungen der Gaszuführungsrohren m gegen einen flachen, innerhalb sternförmig gezahnten Ring, welcher die Luft in viele dünne Ströme zerteilt; das aus den Röhren m ausströmende Gas wird durch einen in ähnlicher Weise verzahnten Ring ebenfalls zerteilt und somit eine sehr innige Mischung von Gas und Luft hergestellt. Diese Mischung wird entzündet und bildet einen schön leuchtenden Lichtmantel, der über den Rand des aus feuerfestem Material bestehenden Hohlzylinders C sich nach innen krümmt und in den Schornstein B eintritt, welcher die Verbrennungsprodukte durch das seitliche Rohr G in den oberen Schornstein E abführt. Über der Flamme befindet sich der gläserne Schornstein D, jedoch kann der Brenner auch ohne diese gläserne Umhüllung an freier Luft benutzt werden, wenn dieselbe in der etwas abgeänderten Weise, welche Fig. 3 illustriert, konstruiert ist.

Bei dieser Einrichtung wird der Abzug der Verbrennungsprodukte durch das Zentralrohr H bewirkt, welches sich durch den feuerfesten Cylinder e in den Raum B einfsett. Die Richtung der Pfeile deutet die Bewegungsrichtung der Flamme und der Verbrennungsprodukte an.

Der Hauptvorteil des Siemens-Brenners liegt unzweifelhaft in der verstärkten Leuchtkraft, welche durch die Vorwärmung des Gases und der Luft erzielt wird.

Diese Regenerativ-Beleuchtungsapparate werden vom Erfinder in vier Größen angefertigt und stellen sich Konsum und Leuchtkraft derselben folgendermaßen:

	Konsum in Liter per Stunde	Lichtstärke in Normalsternen	Verbrauch per Stunde
1.	1500—1000	400—500	circa 4 Liter
2.	800—1000	160—200	" 5 "
3.	400—500	70—100	" 6 "
4.	250—300	35—45	" 7 "

In einem folgenden Artikel werden wir diesen mit der Gasbeleuchtung erzielten Resultaten die Resultate der elektrischen Beleuchtung gegenüberstellen.

Alexander v. Humboldt.

Ein Lebensbild von

Prof. Dr. E. Reichardt in Jena.

(Schluß.)

Humboldts Bruder weilte bei der Ankunft Alexanders in Europa in Albano und so reiste letzterer nach einem Aufenthalte in Paris dahin, jedoch schon im Sommer 1805 nach Neapel, wo ein Ausbruch des Beswus ihn lebhaft beschäftigte. 1806 und 1807 war er in Berlin und erlebte hier die traurigsten Tage seines engeren Vaterlandes. Im Frühjahr 1808 wurde er dem Prinzen Wilhelm als Begleiter nach Paris gegeben und voran gesendt, um das Interesse Preußens fördern zu helfen und von nun an blieb er 20 Jahre lang, bis 1827, in Paris, um seine aufgefächerten, wissenschaftlichen Errungenschaften schriftlich niederzulegen.

Die erste literarische Frucht der Reisen waren „Die Ansichten der Natur“, erschienen im Jahre 1808; das Reisewerk wurde in französischer Sprache geschrieben und erst später in die deutsche übertragen; es umfaßt in der großen Ausgabe 17 Folio- und 11 Querbande und kostet ein einziges Exemplar circa 2500 Thaler, die Herstellungskosten beliegen sich auf 220,000 Thaler und Humboldt selbst hat über 60,000 Thaler dazu aus eigenen Mitteln beigesteuert; staatliche Unterstützung war dabei nicht geleistet worden.

Für die einzelnen Zweige waren als Mitarbeiter bedeutende Gelehrte in Auftrag genommen; Bonpland hatte gemeinschaftlich mit Kunth besonders den botanischen Teil. Um ungestört dieser Riesen-aufgabe obliegen zu können, schlug Humboldt 1810 die Direktion des Unterrichtswesens in Preußen aus; den König von Preußen begleitete er wiederholt 1818 nach England, 1822 in Italien, wo abermals der Besu mehrfach bestiegen wurde. Einer speziellen Aufforderung und dem Wunsche des Königs folgend, fiedelte er endlich 1827 nach Berlin über, und blieb, allerdings mit mehrfacher Unterbrechung, hier mohnhaft. Am 3. November 1827 eröffnete er eine Reihe öffentlicher Vorträge, welche den Anfang zu dem später erschienenen Kosmos legten; dieselben unterbrach jedoch sehr bald ein neues Reiseunternehmen.

Schon 1810, 11 u. 12 waren Humboldt Vorschläge zu Reisen gemacht worden und Geldmittel geboten, von dem Könige von Preußen, Kaiser von Russland, aber nicht in Wirklichkeit getreten; 1827 stellte es jedoch Kaiser Nikolaus Humboldt in hochherzigster Weise frei, Afien zu bereisen und zwar auf Staatskosten, und mit Erleichterungen, wie sie irgend nur geleistet werden konnten. Er unternahm diese Reise auch, am 12. April 1829 von Berlin aus, gemeinschaftlich mit den Professoren Ehrenberg und

G. Rose. Die Fahrt ging von Berlin über Petersburg nach Kasan und an das Ural-, bis an das Altaigebirge und bis an die Grenzen von China, von hier an das Kaspiische Meer und über das Land der dänischen Kosaken zurück nach Petersburg. Am 28. Dezbr. derselben Jahres traf Humboldt mit seinen Begleitern wieder in Berlin ein und sehr bald erschien, zuerst abermals in französischer Sprache, später deutsch, sein großes Werk „Centralasien“. 1830 sendete König Friedrich Wilhelm III. Humboldt zur Begrüßung des Königs Ludwig Philipp nach Paris, wobei derselbe zugleich als politischer Berichtsträger des Königs von 1830—1832 und 1833—1834 fungierte. Mit Friedrich Wilhelm IV. lebte Humboldt in freundschaftlichem Verkehr, wohnte meist im Schloß, war fast immer zur Tafel, und begleitete denselben 1842 auf der Reise nach England. Das letzte große Werk ist der von ihm so benannte Kosmos, nach eigener Angabe ein litterarisches Sammelwerk, keineswegs ein Abschluß einer bestimmten wissenschaftlichen Epoche, wie es vielfach aufgefaßt wurde.

Am 21. April 1859, im Alter von 90 Jahren, legte sich der noch völlig geistesfrüchte Greis in Folge einer Erkrankung und am 6. Mai trat ruhig der Tod ein, einen Abschluß bildend für das idyische Leben.

Zahlreiche Auszeichnungen waren Humboldt zu Teil geworden, staatliche wie wissenschaftliche; ohne irgend eine bestimmte Staatsstelle zu begleiten, hatte er den Rang und Titel eines wirklichen Geheimen Rates, der sonstigen äußeren Auszeichnungen nicht zu gedenken.

Im Umgange zeichnete sich Humboldt durch ein äußerst leutiges Wesen aus und spendete freigiebig, oft über seine Kräfte, Hilfe und Unterstützung. In der Politik blieb er, trotz der nächsten Beziehung zu anders denkenden Kreisen, stets der freieren Richtung zugethan und sprach seine Meinung auch unverhohlen gegen seinen königlichen Schirmherrn aus. Zwei Jahre vor seinem Tode traf Humboldt schon ein Schlaganfall und als der König ihn gleichzeitig mit seinem Arzte Schönlein besuchte und letzterer ihm mitteilte, daß er wohl längere Zeit auf der linken Seite nicht feststehen könnte, erwiderte der schwer Erkrankte lächelnd: „Darum werde ich doch nicht nötig haben, mich auf die rechte zu Gerlach zu setzen.“

Beide Brüder Humboldt leuchten als Sterne erster Größe weit strahlend über die Genossen der Zeit hervor, beiden liegt etwas Gemeinsames zu Grunde und beide kannten ihre eigentümlichen Rich-

tungen und Auffassungen so genau, daß Wilhelm mehrfach die Herausgabe naturwissenschaftlicher Werke seines Bruders leitete, Alexander überall und so namentlich bei seinen Reisen in Amerika, besonders in Mexiko, für den sprachkundigen Bruder sammelte und reiche Schätze zur Beurteilung desselben überbrachte.

Noch mehr, auch der Typus des Forschens ist ein gemeinsamer „suchen den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht“. Die Sprache dient nicht nur als ein Mittel des Austausches gegenseitiger Wünsche und Ideen, sie wird zur lehrreichen Geschichte der Sprachen selbst, der Menschheit, der fortschreitenden Civilisation und die Sprachforschung erst recht eigentlich zur Wissenschaft erhoben.

Alexander stand diesen Forschungen nahe und beschäftigte sich vielfach und anhaltend mit den Sprachen der neuen und alten Welt, den Ideen des darin gelehrteten Bruders nachstrebend. Unter den amerikanischen Reisewerken enthalten die „Vues des Cordillères et des Monuments des Peuples indigènes de l'Amérique“ äußerst schätzenswerte Beiträge für Archäologie.

Sehr bald jedoch weckte das Anziehende der Natur den Trieb nach Reisen, aber auch gleichzeitig nach den ersten Studien der Naturwissenschaft.

In keiner Beziehung trat Humboldt schroff alterhergebrachten Meinungen entgegen, seine klaren Beweise stürzten von selbst, was morsch war, und regten vor allem zu neuem Streben und Forschen an: Die sarkastischen Bemerkungen, welche er in der ihm sehr geläufigen, leichten Unterhaltungsweise gern gebrauchte und oft übel gedeutet wurden, finden in seinen Handlungen und Werken nirgends einen Nachklang.

Schon in dem ersten, der Offenlichkeit übergebenen Werk „über die Basalte am Rhein“ finden sich deutliche Anzeichen der umfassenden, vergleichenden Betrachtungsweise „daß ich die Kräuter, Moose und Flechten überall mit aufführe, welche ich auf den Basalten fand, werden viele für sehr überflüssig halten. Ich glaube mich aber durch die Gründe, welche ich in der Abhandlung selbst dafür vorführe, und noch mehr durch das Beispiel großer Naturhistoriker von diesem Vorwurfe befreien zu können.“

In den „Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen“ hebt der Ueberseer als besonders neu und eigentümlich hervor „die allgemeine Idee, die Pflanzen als belebte Geschöpfe zu betrachten, darum nicht als Tiere, sondern bloß als Gegenstände der generellen, vergleichenden Anatomie.“

Das berühmte, gleichfalls vor der ersten Reise und namentlich mit in Jena gearbeitete Werk „über die gereizte Muskel- und Nervenfaser“ legte den Grund zu den späteren Forschungen der neueren Physiologie, welche in Du Bois Reymond den eifrigsten Verfolger fanden.

Raum auf dem Meere angelangt, ergaben die Temperaturmessungen desselben die wichtige That-sache, daß sich Untiefen und nahes Festland durch Erniedrigung des Wärmegrades erkennen lassen und

so das Thermometer ein wichtiges Warnungssignal für den Seefahrer abgeben kann. Die fortgesetzten Messungen der Wärme zu Wasser und zu Lande, im Thale und auf den Höhen, führten zu der gemeinsamen Verkettung dieser Verhältnisse auf dem ganzen Erdball. Humboldt erkennt dadurch nicht allein die Meeresströmungen, sondern auch die Verteilung der Wärme auf der festen Erdrinde. Seinem genialen Forschen in späterer Zeit, wo auf seine Veranlassung Untersuchungen so weit verbreitet, wie möglich, auf der ganzen Erde stattfanden, verdanken wir die Kenntnis der gleichen Wärmepunkte der Erde, sei es für den Umlauf eines Jahres oder einer Jahreszeit. Indem diese Untersuchungen sich auch dahin ausdehnen, die Pflanzendecke der Erde in ihrer Zusammensetzung abhängig zu finden, sowohl vom herrschenden Klima, wie der Höhe der Gegend, entstand die Konstruktion der sogenannten Vegetationsgürtel und genauer auf die Anforderungen einer einzelnen Pflanze eingehend, gab Humboldt für diese Grenzzahlen der Möglichkeit der Existenz an, Mittelzahlen, welche für die Kenntnis der Vegetation, der Ausführung der Kultur von grösster Bedeutung geworden sind.

Die Bewegungen der Meere und der Luft, die periodischen Wallungen dieser flüssigen oder elastisch flüssigen Erdteile, die Niederschläge der Feuchtigkeit, des Regens, des Taues, sie wurden von Humboldt in vergleichenden Aufbauungen aufgefahrt und führten schließlich zu den erfolgreichsten Entdeckungen, zu der Begründung der wissenschaftlichen Meteorologie, wie sie von Dove mit so großem Scharfum festgestellt wurden, gaben Anlaß zu den für die Schifffahrt entscheidenden Studien der Meeresströmungen, die mit anerkanntem Genie von dem berühmten Amerikaner Maury bearbeitet worden sind.

Humboldt erlebte selbst zu Cumana Erdbeben, bestieg wiederholt thätige und erloschene Vulkane und gibt mit der ihm charakteristischen Einfachheit Schilde rungen des Vorganges:

„In dem Erdbeben offenbart sich eine vulkanisch-vermittelnde Macht; aber eine solche Macht, allverbreitet wie die innere Wärme des Planeten und überall sich selbst verkündend, wird selten und dann nur an einzelnen Punkten bis zu wirklichen Ausbruchssphänomenen gesteigert. Die Gangbildung, d. h. die Ausfüllung der Spalten mit kristallinischen, aus dem Inneren hervorquellenden Massen (Basalt, Melaphyr und Grünstein) stört allmählich die freie Kommunikation der Dämpfe. Durch Spannung wirken dann diese auf dreierlei Weise: erschütternd, oder plötzlich, das ist ruckweise, hebend; oder wie zuerst in einem großen Teile von Schweden beobachtet worden ist, ununterbrochen, und nur in langen Perioden bemerkbar, das Niveauverhältnis von Meer und Land umändernd.“

„Ehe wir diese große Erscheinung verlassen, die hier nicht sowohl in ihren Einzelheiten, als in ihren allgemeinen physikalischen und geognostischen Verhältnissen betrachtet worden ist, müssen wir noch die

Ursache des unausprechlich tiefen und ganz eigentümlichen Eindrucks berühren, welchen das erste Erdbeben, das wir empfinden, sei es auch von keinem unterirdischen Getöse begleitet, in uns zurückläßt. Ein solcher Eindruck, glaube ich, ist nicht Folge der Erinnerung an die Schreckensbilder der Zerstörung, welche unsrer Erbildungskraft aus Erzählungen historischer Vergangenheit vorwirken. Was uns so wunderbar ergreift, ist die Enttäuschung von dem angeborenen Glauben an die Ruhe und Unbeweglichkeit des Starren, der festen Erdhüchten. Von früher Kindheit sind wir an den Kontrast zwischen dem beweglichen Element des Wassers und der Unbeweglichkeit des Bodens gewöhnt, auf dem wir stehen. Alle Zeugnisse unsrer Sinne haben diesen Glauben bestätigt. Wenn nun urplötzlich der Boden erhebt, so tritt geheimnisvoll eine unbekannte Naturmacht als das Starre bewegend, als etwas Handelndes auf. Ein Augenblick vernichtet die Illusion des ganzen früheren Lebens. Enttäuscht sind wir über die Ruhe der Natur; wir fühlen uns in den Bereich zerstörender, unbefamter Kräfte verlegt. Feder Schall, die leiseste Regung der Lüfte spannt unsre Aufmerksamkeit. Man traut gleichsam dem Boden nicht, auf den man tritt."

Obgleich Humboldts erste Veröffentlichung über die Basalte des Rheingebietes bestrebt war, die Bildung vulkanischer Gesteine durch Einfluß von Wasser zu erklären, gemäß der Lehren des von ihm so hochgeschätzten Mineralogen Werner, so gab er selbst doch die sichersten Beweise des Gegenteils und bezeichnete den Vulkanismus in der einfachsten Art als „Reaktion des Erdinneren gegen die Oberfläche.“ Seinem Freunde Leopold v. Buch war es vorbehalten, die Theorie der Erdbildung nach der vulkanischen oder plutonischen Gestaltung auszusprechen, Humboldt dagegen lieferte die wertvollsten Beiträge. Zu der Einteilung der Vulkane, nach Leop. v. Buch, in Zentral- und Reihenvulkane bot Humboldt abermals die brauchbarsten Belege durch die Kenntnis der vulkanischen Berge der Andeskette, sowie durch ausgebreitete Studien anderer Forschungen. Die eigenen Erlebnisse der Wirkungen des Erdbebens und Untersuchungen über die Leitung in der Ferne deuteten auf bestimmte Richtungen, abhängig von Gangspalten und Klüften im Inneren der Erde.

Die Thätigkeit des Erdinneren, die hier entstehende Wärmestrahlung und magnetische Strömung veranlaßten Humboldt, so weit sein Name Klang und Einfluß besaß, in Europa, Asien, Amerika Beobachtungsstationen der Magnetnadel einzurichten. Wenige Jahre später reiste die Frucht in dem berühmten Göttinger Astronomen Gauß, welcher die Theorie des Erdmagnetismus begründete.

Die Nordlichter charakterisierte Humboldt als magnetische Gewitter.

Pflanzen und Tiere betrachtete er zuerst in ihrer geographischen Verbreitung und begründete dadurch die Geographie der Pflanzen. Pflanzen wie Tiere gedeihen nur unter bestimmten notwendigen Bedingungen; Analogien fern gelegener Teile der Erde,

im thatsächlich Lebenden, oder den Resten der früheren Vegetation, der Kohlenlager oder längst ausgestorbenen Tierformen, deren Versteinerungen uns den Weg ebnen und gestatten, in Zeiten zu blicken, welche außerdem der Geschichte gänzlich entzogen sind.

Die Geographie der Pflanzen, der Tiere, der Menschen und, um mit Humboldt zu reden, auch der Gesteine, ist in dem Verfolge das sprechendste Geschichtsbuch der Naturforschung geworden, geschrieben mit deutlichen Ziffern, lesbar dem Genius, den die unnenbare, unsichtbare Schöpfungskraft die Gabe verliehen.

In innigsten Zusammenhänge steht die vorzugsweise von Ritter und Bergbau bearbeitete physikalische Geographie, zu welcher Humboldt seine eigenen Beobachtungen zur Verfügung stellte.

Die Sternenwelt wurde für Humboldt nicht minder Gegenstand der exaktesten Forschung, wir verdanken seiner genauen Beobachtung und Verfolgung des einmal Aufgenommenen die Kenntnis der periodischen Wiederkehr der Sternschnuppenschwärme. Diese einzelne, hervorragende Entdeckung verschwindet jedoch gegenüber der Bearbeitung der vorhandenen Kenntnisse des Himmelsraumes. Eine viel umfassende Korrespondenz, teilweise Berichterstattung, welche sich in seiner Person gewissermaßen konzentrierte, führte zu den größten Einbedeutungen auf dem Gebiete der Astronomie. Humboldts eigenen, von früher Jugend auf gehaltenen Studien war es überlassen, die geschichtliche Verkettung des Erkannten festzustellen; seine Werke sind von unendlicher Bedeutung wegen dieser geschichtlichen Vollständigkeit, verbunden mit Citaten der Quellen.

Die jugendliche Thätigkeit Humboldts bis zum dreißigsten Jahre und Beginn der ersten großen Reise war den Studien der einzelnen Zweige der Naturwissenschaften gewidmet. Pflanzen- und Tierkunde, Mineralogie, Physik, Mathematik, Astronomie und Chemie wurden wechselseitig oder gleichzeitig, oft, wie Chemie, ganz ausführlich getrieben und hierzu ein Zeitraum von 12 Jahren verwendet, in welchem allerdings auch die praktische Thätigkeit als Bergmann fällt. 12 Jahre liegen zwischen dem Anfange der Universitätstudien und demjenigen der ersten Reise. Die gemeinschaftlich mit Bonpland ausgeführte Reise lieferte durch die vielfältigen Forschungen ein ungeheures Material, dessen Veröffentlichung sogar nicht völlig beendet wurde, wenigstens hinsichtlich der eigentlichen persönlichen Aufzeichnungen. Die dann binnen circa 20—25 Jahren bearbeiteten Gesamtwerke über Amerika enthalten die Ergebnisse der Naturforschung und wichtige politische, staatswirtschaftliche, von Humboldt selbst abgefaßte Arbeiten über Neuspanien, Cuba u. s. w.; aber die schon vor der Reise gestellte Aufgabe „die Konstruktion des Erdkörpers“ zu studieren, tritt überall im weitesten Umfange und in der größtmöglichen Anlage hervor, so daß Kräfte über Kräfte herangezogen werden, um sämtlich nach den Ideen dieses einen großen Mannes das eine Ziel zu verfolgen.

Für Humboldt hat alles Leben; der Stein erinnert ihn an die Gleichgestaltung der Gebirgsmassen in den verschiedensten Gegenden der Erde, an die Heimat, die Pflanze ist ein Geschöpf wie das Tier, die Sprache ein Teil der Naturkunde des Geistes, die Erde mit all dem irdischen ein unendlich kleiner Teil der gesamten Schöpfung, aber jede Idee, jede Beobachtung wird ausgebeutet für den einen Zweck der Erkenntnis des Ganzen, der Natur in der Größe der Gesamtheit.

Die großen Reisewerke wurden in französischer Sprache veröffentlicht, als derjenigen, welche die gebildete Welt am verbreitetsten gebraucht; Humboldt erreichte dabei eine solche Kenntnis derselben, daß er in Paris als der erste Kenner bezeichnet wurde. Aber auch seine vaterländische Sprache schrieb er mit einer Eleganz und Gewandtheit, welche nicht allein die Bildsamkeit unserer Sprachweise auf das Glänzendste erwies, sondern vor allem ihm zum Ruhme gelangt.

Die Vorrede der, in der bebrächtigtesten Lage Preußens und Deutschlands 1808, herausgegebenen Ansichten der Natur schließt mit folgenden Worten:

„Mögen meine Ansichten der Natur, trotz dieser Fehler, welche ich selbst leichter rügen, als verbessern kann, dem Leser doch einen Teil des Genusses gewähren, welchen ein empfänglicher Sinn in der unmittelbaren Anschauung findet. Da dieser Genuss mit der Einsicht in den inneren Zusammenhang der Naturkräfte vermehrt wird, so sind jedem Auffaße wissenschaftliche Erläuterungen und Zusätze beigefügt.“

„Ueberall habe ich auf den ewigen Einfluß hingewiesen, welchen die physische Natur auf die moralische Stimmung der Menschheit und auf ihre Schicksale ausübt. Bedrängten Gemütern sind diese Blätter vorzugsweise gewidmet. Wer sich herausgerettet aus der stürmischen Lebenswelle, folgt mir gern in das Gedicht der Wälder, durch die unabschbare Steppe und auf den hohen Rücken der Andeskette.“

Der Schluß des zweiten Vortrages enthält nach einer lebendigen Erzählung der Grabstätte eines untergegangenen Indianerstammes in wenigen Worten eine greifende Wiedergabe des Eindruckes einer Nacht der Tropenländer:

„Es war eine der heiteren und kühlen Nächte, die unter den Wendekreisen so gewöhnlich sind. Mit farbigen Ringen umgeben, stand die Mondscheibe hoch im Zenith. Sie erleuchtete den Saum des Rebels, welcher in scharfen Umrissen, wolkenartig, den schäumenden Fluß bedekte. Zahllose Inseln gossen ihr rötliches Phosphorlicht über die krautbedeckte Erde. Von dem lebendigen Feuer erglühete der Boden, als habe die sternenvolle Himmelsdecke sich auf die Grasflur niedergekent. Rankende Bignonien, duftende Vanille und gelblühende Banisterien schmückten den Eingang der Höhle. Ueber dem Grabe rauschten die Gipfel der Palmen.“

„So sterben dahin die Geschlechter der Menschen. Es verhallt die rühmliche Kunde der Völker. Doch wenn jede Blüte des Geistes welt, wenn im Sturm der Zeiten die Werke schaffender Kunst zerstieben, so entspricht ewig neues Leben aus dem Schoße der

Erde. Hastlos entfaltet ihre Knospen die zeugende Natur; unbekümmert, ob der frevelnde Mensch (ein nie verjöhrtes Geschlecht) die reifende Frucht zertritt.“

Die Leistungen Humboldts in fast allen Zweigen der Naturwissenschaften treten jedoch erst hervor, wenn man den damaligen Zustand der Naturwissenschaften vergleicht.

Die Medizin war, abgesehen von Physik und Mathematik fast überall die Vertreterin sämtlicher Zweige der Naturwissenschaften.

Fremd der Heilfunde, wandte Humboldt alle Kräfte auf, das Naturstudium als etwas für sich Stehendes zu pflegen und trug nicht wenig dazu bei, Freunde und Lehrer den einzelnen Zweigen zuzuführen. Eine große Anzahl unserer berühmtesten akademischen Lehrer verdanken Humboldt die Anregung, wie Liebig, Schleiden, Dove, Braun. Welche Umnutzung haben aber die Naturwissenschaften seit dem Anfang dieses Jahrhunderts durchlebt, in Medizin, Zoologie, Botanik und Chemie; dennoch finden wir Humboldt auf der Höhe der Zeit, trotz des fortschreitenden Alters und der nicht ausbleibenden Abnahme der Kräfte.

Im Jahre 1845, demnach im 76. Jahre des Lebens, erschien der erste Band vom Kosmos, das letzte Werk, welches durch den Tod noch unterbrochen, glücklicherweise jedoch nur zum kleinen Teile unvollendet blieb. Die Vorrede besagt:

„Ich übergebe am späten Abend eines vielbewegten Lebens dem deutschen Publikum ein Werk, dessen Bild in unbestimmten Umrissen mir fast ein halbes Jahrhundert lang vor der Seele schwiebte. In manchen Stimmungen habe ich dieses Werk für unausführbar gehalten, und bin, wenn ich es aufgegeben, wieder, vielleicht unvorsichtig, zu demselben zurückgekehrt. Ich widme es meinen Zeitgenossen mit der Schüchternheit, die ein gerechtes Misstrauen an das Maß meiner Kräfte mir einlösen muß. Ich suche zu vergessen, daß lange erwartete Schriften gewöhnlich sich minder der Nachsicht zu erfreuen haben.“

„Wenn durch äußere Lebensverhältnisse und durch einen unvorderstehlichen Drang nach verschiedenartigem Wissen ich veranlaßt worden bin, mich mehrere Jahre und scheinbar ausschließlich mit einzelnen Disziplinen, mit beschreibender Botanik, mit Geognosie, Chemie, astronomischen Ortsbestimmungen und Erdmagnetismus als Vorbereitung zu einer großen Reise-Expedition zu beschäftigen, so war doch immer der eigentliche Zweck des Erkennens ein höherer. Was mir den Hauptantrieb gewährte, war das Bestreben, die Erscheinungen der förperlichen Dinge in ihrem allgemeinen Zusammenhänge, die Natur als ein durch innere Kräfte bewegtes und belebtes Ganze aufzufassen.“

Das Werk selbst gibt in musterhaftiger, edelster deutscher Sprachweise den Überblick über das ganze Thun und Treiben seines Lebens.

Dass der lebensfrische Greis den einzelnen Zweigen der Naturforschung nicht mehr zu folgen im stande war, wie namentlich der sich so überraschend entfalten-

den Chemie, ist kein Vorwurf; seine Aufgabe lag von früher Jugend an darin, das Einzelne zu einem harmonischen Gesamtbilde zu vereinen und der Kosmos ist das lautprechendste Zeugnis dieser generalisierenden Auffassungsweise, hier spricht der Geist mit stets jugendlicher Kraft, aufmunternd den Jünger, zu folgen.

Wenn die Könige bauen, haben die Kärrner zu thun! und die Kärrner haben sich in Masse gefunden. Der bekannte Ausspruch von Laplace über Humboldt lautet:

C'est toute une Academie!

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Die Erwärmung des Eises über 0 Grad. Ein von Carnelley in der „Nature“ mitgeteilter Versuch, nach dem Eis bei einem Druck von weniger als 4,6 mm bedeutend erwärmt werden könnte, ohne zu schmelzen, hat wegen des den bisherigen Auffassungen durchaus widersprechenden Verhalten des Eises die allgemeine Aufmerksamkeit der Physiker erregt.

Carnelley füllt eine ungefähr sechs Fuß lange, an dem unteren Ende mit einer starken Glassflasche verlehnte Röhre mit Quecksilber und stellt dieselbe umgedreht in ein Gefäß mit Quecksilber. In dem dadurch entstehenden Tropfzylinderischen Raum befindet sich ein Thermometer, dessen Kugel gerade das Quecksilberniveau im Gefäß erreicht. In das Vakuum wird luftfreies Wasser geführt, das durch eine Kältemischung am Verdunsten gehindert, zum Gefrieren um die Thermometerkugel gebracht wird. Während des Versuches wird auch die Glassfläche mit einer Kältemischung umgeben, so daß die vom Eis etwa abgegebenen Dämpfe sich sofort kondensieren und der vorhandene Druck nie 4,6 mm überstieg, der von Carnelley als kritischer Druck bezeichnet ist. Hatte sich zwischen Thermometerkugel und Gefäßwand ein Eisylinder gebildet, so wurde der Apparat gehoben, so daß sich zwischen dem Eisylinder und der Quecksilberoberfläche ein Zwischenraum befand. Wurde nun die Röhre erwärmt, so daß sich zwischen Eis und Glaswand durch Schmelzung ein zur Durchlassung der Dämpfe geeigneter Raum gebildet hatte, so konnte das Eis beliebig erwärmt werden sogar bis 180°, ohne daß Schmelzung eintrat. Bei dieser Temperatur fiel das Eis von der Thermometerkugel ab oder war verflüchtigt, ohne in den tropfbar flüssigen Zustand übergegangen zu sein. Die Erhöhung der Temperatur des Eises wurde nicht nur am Thermometer abgelesen, sondern auch auf calorimetrischem Wege bestimmt, indem erhitzte Eisstücke in ein Wasserfalsorometer gebracht, die Temperatur des Wassers erhöhten. Ähnliche Erscheinungen zeigten Quecksilberchlorid und Kämfer, ersteres schon bei einem Drucke von 420 mm.

Dieer interessante Versuch wurde von den verschiedensten Forschern wiederholt.

H. Lothar Meyer, Chem. Ber. 1881, S. 718—22; A. Wüllner Wiedem. Ann. Bd. 13, S. 105—108; Hannay, Nat. 24, S. 505—606; Butterow, Chem. Ber. 1881, S. 2044; A. Schüller, Mitteil. der ungar. naturwiss. Gesellschaft; Pettersson, Chem. Ber. 1881, S. 1869—75 u. a.

Von allen wurde beobachtet, daß allerdings kein Schmelzen eintrat, sondern das Eis sublimierte, d. h. direkt in den dampfförmigen Zustand überging; die Temperatur blieb aber, so lange die ganze Kugel mit Eis bedeckt war, unter 0 Grad, bei Wüllner stieg sie in diesem Falle nie über drei Grad. Auffallend war letzterer, daß, wie auch Carnelley angibt, bei einer Temperatur von über 30 Grad, noch ein an der Thermometerkugel hängender Eistropfen haften blieb und erst bei einer Temperatur von 40—50 Grad abfiel und dann sehr schnell verdunstete. Diese Erscheinung

findet ihre Erklärung dadurch, daß das Thermometer unten eine Verdickung des Glases hatte, so daß, so lange der Tropfen dort hing, die Temperatur dieser Stelle noch nicht 0 Grad erreichte, während das Quecksilber in der Kugel selbst schon bedeutend erwärmt war.

Pettersson brachte mit dem Apparat noch ein Manometer in Verbindung, so daß die Druckzunahme im Apparate gleichzeitig mit der Temperaturerhöhung des Eisstückes abgelesen werden konnte. Das Resultat der Untersuchungen war: „Die obere Grenze der Erwärmung des gewöhnlichen Eises ist die Spannungsfürze des gesättigten Wasserdampfes über Eis, das von Regnault zwischen den Temperaturen — 32 Grad und 0 Grad untersucht worden ist.“

Versuche Hannays mit Quecksilberchlorid Nat. 24 S. 77 haben dasselbe negative Resultat ergeben.

Nach vorliegendem scheint der Versuch Carnelleys widerlegt zu sein; hervorzuheben ist jedoch noch mit Pettersson, daß kein Experiment unter denselben Umständen wie bei Carnelley angestellt ist, indem hier das Eis, das die Thermometerkugel umgab, gebildet war aus dünnen Schichten sublimiertem Eis, das durch Kondensation von Wasserdampf von sehr niedrigem Druck erhalten wurde. Ebenso wie nun rotes Quecksilberoxyd durch Sublimation in gelbes übergeht, welches eine an Farbe, Kristallform, latenter Wärme gänzlich verschiedene Modifikation bildet, so könnte das Eis durch Sublimation in eine neue allotropische Modifikation übergehen.

B.

Einwirkung der Temperatur auf den Magnetismus. Eine bedeutende Temperaturerhöhung fördert bekanntlich den Magnetismus eines Magneten teils dauernd, teils vorübergehend. So verlieren z. B. magnetische Magnetitesteine ihren Magnetismus schon unterhalb der Glühhitze, und Stahlmagnete schon bei einer Temperatur von circa 400 Grad. J. Browne hat nun im „Silliman Journal“ 1881, Vol. 21, S. 316—318 gezeigt, daß Stahlmagnete, die bei 20 Grad magnetisiert waren, in einer Kältemischung von Kohlensäure und Äther eine Verminderung des Magnetismus bis zu $\frac{2}{3}$ der ursprünglichen Stärke zeigten.

B.

Neben den heutigen Zustand der Galvanoplastik, als eines Zweiges der elektrischen Technik, gab Dr. Bouilhac vom Hause Christofle, des berühmten Stabiliessens für Galvanoplastik in Paris, in dem daselbst am 17. Oktbr. abgehaltenen internationalen Kongress der Elektriker die folgenden interessanten Aufschlüsse über den von seinem Hause gepflegten galvanoplastischen Betrieb: Am 25. November 1841 fanden die ersten Anwendungen der Galvanoplastik in Frankreich statt. In einem Berichte, welchen der Chemiker Dumas der Pariser Academie der Wissenschaften damals vorlegte, beprach derselbe die Verluste des Hrn. Christofle mit diesem neuen Verfahren der Elektrolyse und verhielt diesem neuen Industriezweige eine große Zukunft. Zu der That werden in den Ateliers der genannten Firma gegenwärtig jährlich 6000 kg Silber in

durchschnittlich $\frac{1}{33}$ mm dünnen Schichten aus den galvanoplastischen Bädern niedergeschlagen. Seit der Gründung dieses Geschäftes wurden in dieser Weise 169,000 kg reines Silber verbraucht. Die mittlere Dicke dieser Niederschläge entspricht 3 g Gewicht pro Quadratdezimeter; die Gesamtfläche, welche mit dieser Silberhaut überzogen wurde, ist daher gleich 560,000 Quadratmeter oder gleich 56 Hektaren. In Paris allein beträgt der jährliche Verbrauch von Silber für galvanoplastische Zwecke durchschnittlich 25,000 kg und in der ganzen Welt etwa 125,000 kg. Das Haus Christofle hat zuerst unter den Galvanoplasten ausgedehnten Gebrauch von den dynamo-elektrischen Maschinen an Stelle der galvanischen Batterien gemacht, welche wegen fortwährend nötiger Erneuerung sehr unbequem und kostspielig sind. Die ersten bezüglichen Versuche fallen in das Jahr 1854. Verschiedene Konstruktionen der Dynamomaschine erwiesen sich nicht als zweckentsprechend; erst 1871 half Gramme dem Bedürfnis mit einer solchen Maschine ab, welche bei 300 Umdrehungen per Minute stündlich 600 g Silber in vier damit in Verbindung gebrachten galvanoplastischen Bädern niederschlägt, wie kontraktimäßig festgestellt worden war. Die folgenden Zahlen geben Aufschluß über die Ersparnis, welche mit einer solchen Maschine im Vergleich zu den galvanischen Batterien erreicht wird. Mit der Batterie kostet der Niederschlag von 1 kg Silber 5,87 Franks, mit der Gramme-Maschine aber nur 0,94 Franks. Unter solchen Umständen ist es klarlich, daß die Anwendung der Dynamo-Maschine in der Elektrochemie, z. B. zum Läutern der Metalle, zur Galvanoplastik u. s. w. täglich zunimmt. Gegenwärtig sind zu derartigen Zwecken bereits über 300 Gramme-Maschinen im Betrieb.

Schw.

C h e m i e.

Dampfdichten von Metalloiden in höherer Temperatur. Neue Metalle. Aus den Untersuchungen, welche einerseits B. Meyer und neuerdings dessen Mitarbeiter H. Büblin, andererseits J. M. Crafts und F. Meier über die Dampfdichte der Halogene in höherer Temperatur angestellt haben^{*)}, folgt mit größter Wahrscheinlichkeit, daß die Dissociation der Halogene in der Glühhitze in einem Tertiär ihrer Moleküle in je zwei einzelne Atome besteht. Diese Dissociation, deren Größe innerhalb gewisser Grenzen von der Temperatur abhängig ist, tritt am leichtesten bei dem Jod und am schwierigsten bei dem Chlor ein, wie B. Meyer nachgewiesen hat. Somit zeigen die Halogene bei Glühhitze scheinbar das umgekehrte Verhalten wie in niedriger Temperatur, bei welcher gerade das Chlormolekül sich leicht in Atome trennt, während das Jod weit mehr Neigung hat als Molekül zu bestehen. Hierin liegt indessen nur scheinbar eine Abnormität. Denn wenn z. B. Chlorwasserstoff und Chloräthyl sehr beständige Körper sind, während Jodwasserstoff und Jodäthyl sich leicht unter Abtrennung von Jodmolekülen Jz zerlegen, so kommt das wohl nicht daher, daß Jz zu J eine größere Verwandtschaft besitzt als Cl zu Cl, sondern hat vielmehr seinen Grund in der stärkeren Verwandtschaft des Chlors zu Kohlenstoff und Wasserstoff. Aus dem über das Verhalten der Halogene in der Hitze ermittelten zieht daher B. Meyer den Schluss, daß die graduale Verwandtschaft der Halogene zu ihren gleichen Atomen derselben Reihe folgt, wie die Affinität der Halogene zu andern Stoffen: Das Chlor, welches im allgemeinen von den drei Halogenen die stärkste Neigung zu andern Körpern zeigt, hat auch gegenüber dem gleichartigen Atom Chlor das größte Bindungsstreben; das Jodatom aber hat zum Jod das geringste, gerade wie Jod auch zu Kohlenstoff und Wasserstoff geringeres Vereinigungstreben zeigt. Das Brom stellt sich, wie in seinem Gesamtverhalten, so auch in seiner Verwandtschaft zum gleichartigen Atom in die Mitte.

B. Meyer fand auch für Arsen und Phosphor bei Gelbstut erheblich niedrigere Dampfdichten, als den unnormalen Formeln As₂ und P₂ entspricht. Die gefundenen Zahlen liegen zwischen diesen und den Werten As₂ und P₂. Versuche bei noch höherer Temperatur würden wahrscheinlich zu leichten Zahlen führen und die Anomalien in der Dampfdichte dieser beiden Elemente damit aufhören.

Nachdem den einfachen Stoffen in den letzten Jahren ein Zuwachs besonders durch das von Lecoq de Boisbaudran in einigen Blenden aufgefundene Gallium zu Teil geworden, dem das Samarium derselben Autors nachfolgte, glaubt Phipson ein neues, dem Lanthan ähnliches Metall, welches er Altinium nennt, im künstlichen Zint und Deafontaine, abgesondert von seinem neuen Metall der Nitriumgruppe, dem Philippium, im Samarskit neben Samarium ein weiteres Element Dezijpmum annehmen zu sollen. Es wird wohl noch längere Zeit dauern, bis wir über die seltenen und einander ähnlichen Elemente der Nitrotantalmineralien gehörig aufgeklärt sind. P.

Reinigung des Quecksilbers. Zur Reinigung des Quecksilbers, welches bekanntlich in chemischen und physikalischen Laboratorien eine ausgedehnte Anwendung zur Darstellung von Analysen, zu analytischen Zwecken, Dampfdichtebestimmungen u. c. findet, war früher Durchstütteln mit verdünnter Salpetersäure oder Eisenchloridlösung empfohlen worden. Auch neuerdings hat Lothar Meyer (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft [1879] 13, 437) vorgeschlagen, das zu reinigende Quecksilber aus einem Tropftrichter in seinem Straße durch eine 1 bis $\frac{1}{2}$ m lange mit Eisenchloridlösung angefüllte Röhre fallen zu lassen. Ist das Quecksilber sehr schmutzig, so daß es die enge Ausflusöffnung des Tropftrichters verstopfen würde, so wird es zuerst durch einen Papierfilter mit feiner Röhrung filtriert. Diese Methode ist jedoch nach J. W. Brühl (Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft [1879] 13, 204, 576) ungeeignet, wenn es sich um die Reinigung größerer Mengen stark verunreinigten Metalls handelt. Nach Brühl versucht man am besten so, daß man gleiche Volumina des zu reinigenden Quecksilbers und einer Lösung, welche auf ein Liter Wasser 5 g Kaliumdichromat und einige Kubikzentimeter konzentrierte Schwefelsäure enthält, in einer Flasche tüchtig durchstüttelt. Das Metall zerfällt in kleine Kugelchen, während ein sehr steiner Teil derselben sich vorübergehend in das rote Chromat verwandelt. Man bewegt die Flasche so lange, bis dieses rote Pulver verschwunden ist und die wässrige Lösung durch das gebildete Chromatsulfat rein grün gefärbt erscheint. Die Chromsäure oxydiert dabei vorwiegend die unedlen Metalle und sonstige Verunreinigungen des Quecksilbers. An der Oxydation scheint sich auch das Quecksilberchromat zu beteiligen. Durch einen kräftigen Wasserstrahl, welchen man in die Flasche hineinleitet, wird ein feines graues Pulver, welches auf der Oberfläche des Quecksilbers und zwischen den Kugelchen verteilt liegt und nur aus den Oxyden der Metalle besteht, abgesiebt. Je nach dem Grade der Verunreinigung des Quecksilbers wiederholt man dieses Verfahren noch einmal und sättelt zuletzt mit destilliertem Wasser so lange, bis dasselbe kein graues Pulver mehr abscheidet und vollkommen klar bleibt. Der Verlust an Quecksilber bei dieser Methode ist nur gering. Bei einem Versuche, welcher mit 2 kg reinem Quecksilber angestellt wurde, gingen nur 10 g = $\frac{1}{2}$ Prozent verloren. Schilz.

Feuerbeständige Papiere, Farben und Drucksachen. Wirklich feuerfestes Papier, d. h. ein solches, welches eine Temperatur von 800 ° C. und mehr verträgt, in Verbindung mit einer Druckerschwärze oder Tinte, welche bei so starker Erhitzung nicht angegriffen werden, war bis jetzt noch nicht vorhanden; einige mit Asbest bereitete Papiere vertragen wohl gewisse nicht zu hohe Temperaturen, erwiesen sich aber als Druck- und Schreibpapier nicht geeignet. L. Grobenn in Berlin stellt nun neuerdings nach der „Deutschen Industrie-Zeitung“ solche Stoffe von den erforderlichen Eigenschaften her und hat sich seine

^{*)} Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. XIII. 851, 1010 und 1722. XIV. 1453. — Compt. rend. Jan. 1881.

Methoden patentieren lassen. Als bestes Faser bester Qualität werden in einer Auflösung von übermanganicaurem Kali gewaschen und mit schwefeliger Säure gebleicht. So vorbereitet werden auf 95 Teile Farben 5 Teile geschnittenen oder gemahlenen Holzfächer, wie ihn die Papierfabriken verarbeiten, zugefetzt; die Masse wird unter Zusätzen von Leimwasser und Borax in den Holländer gebracht, in diesem innig gemischt und zu Papier weiter verarbeitet, welches von glatter Oberfläche und durch Sanitieren zum Schreiben geeignet erhalten werden kann; es soll der Weißglühzitze widerstehen. Zur Herstellung einer feuerfesten Druckfarbe und Schreibtinte wird eine Mischung von Platinchlorid und Lavendelöl benutzt, welcher für die Farbe, wenn sie schwarz sein soll, Lampenruß und Firniß, für die Schreibtinte chinesischer Tusche, Wasser und arabisches Gummi zugesetzt werden. Um eine gute feuerfeste Farbe zu erhalten, werden 10 Teile trockenes Platinchlorid und 25 Teile Lavendelöl in einer Porzellanschale erwärmt, bis die Gasentwicklung aufhort, dann 35 Teile Lampenruß und 30 Teile Firniß in kleinen Portionen zugesetzt. Beim Glühen des mit der Farbe bedruckten Papiers wird das Platin reduziert und bleibt als schwarzbrauner Übergang zurück. Für feuerfeste Tinte kann eine Mischung von 5 Teilen trockenem Platinchlorid, 15 Teilen Lavendelöl, 15 Teilen chinesischer Tusche, 1 Teil Gummi und 64 Teilen Wasser dienen. Mit Zuhilfenahme metallischer Unterglasurfarben und Aquarellfarben sind auch bunte feuerbeständige Farben zu erzeugen.

P.

Paläontologie.

Über Spuren von wirbellosen Tieren und ihre paläontologische Bedeutung. In den Abhandlungen der schwedischen Akademie (Bd. 18. Nr. 7) ist vor kurzem eine größere Arbeit von A. G. Rathorst erschienen, welche den im Titel angegebenen Gegenstand zum Thema hat und durch ihre exakte Darstellung, durch experimentelle Erläuterung des Gesagten, sowie endlich durch die logischen Schlussfolgerungen, welche sich an die angestellten Experimente knüpfen ließen, von allgemeinem Interesse und weitgehender Bedeutung für die Beurteilung gewisser sogenannter Versteinerungen ist.

Es handelt sich hier um Bildungen, welche, ihrer äußeren Formenähnlichkeit mit Algen wegen, meistens als Pflanzen angesehen und mit den Namen Chondrites usw. belegt wurden. Auch das seiner Zeit großen Aufsehen verursacht habende Eophyton aus den ältesten versteinerungsführenden Ablagerungen Schwedens gehört hierher. Derartige Formen sind noch kürzlich systematisch in dem Handbuch der Paläontologie von Zittel und Schimper und zwar von letzterem dargestellt und in zahlreiche Familien zerlegt, von denen weiter unten die Rede sein wird. — Meist sind diese vermeintlichen Pflanzenspuren entweder langgezogen, schiffsbrettähnliche, oder hin- und hergezogene und schlingenartig verlaufende, zopfähnliche, bald seine, fadenförmige und ganz regellos verzweigte oder zusammengehäufte Gebilde. — Dasselben liegen nun meistens als Hautreliefs auf der Unterseite der Schichten, sie müssen also als Ausgüsse von Hautreliefs auf deren Oberfläche betrachtet werden; ferner finden sie sich vom Silur bis in die Jetztzeit in fast unveränderter Form in allen möglichen Formationen, und endlich zeigen sie alle keine Spur von organischer Substanz, also namentlich keine loslichen Bestandteile auf ihrer Oberfläche, was notwendig wäre, wenn es überhaupt Pflanzen sein sollten. — Alle diese und noch andre Gründe, wie namentlich auch, daß von Wasser getränkte Algen im Wasser nie so schwer werden, daß sie auf dem Meeresboden so tief Eindrücke hinterlassen könnten, wie es die in Frage stehenden Körper gehabt haben, haben schon hin und wieder Zweifel bei manchen Paläontologen erweckt, ob hier überhaupt Versteinerungen von Pflanzen oder Tieren (Würmern) vorliegen, oder nicht vielmehr Spuren von Tieren. Wie divergierend aber die Ansichten hierüber sind, geht wohl am besten daraus hervor, daß manche dieser Formen, wie z. B. die bekannten zopf-

artigen Neroiten der paläozoischen Formation in dem Zittel-Schimper'schen Handbuch sowohl im paläozoologischen Teil, als im phytopaläontologischen Teil behandelt werden, im letzteren bei den Würmern als „höchst problematische Versteinerungen“, im letzteren, wie erwähnt, als Pflanzen.

Es ist nun Rathorst's großes Verdienst, in diese verwickelten Verhältnisse durch direktes Experiment Klarheit gebracht zu haben. Freilich ist schon früher mehrfach darauf hingewiesen worden, daß diese vermeintlichen Pflanzen wohl Spuren von Tieren, welche auf dem Meeresboden kriechen, sein könnten und auch wohl diese Art durch entsprechende Experimente, so von Emmons und von Hancock, unterstützt werden. Zum erstenmal aber sind von Rathorst's Experimente in größerer Zahl ange stellt und die gewonnenen Resultate auf die verschiedenen Gruppen der vermeintlichen Pflanzen vom Standpunkte des kritischen Botanikers zur Verwendung gelangt.

Rathorst holt sich einige Zeit zur Herstellung seiner durch die angestrengte Thätigkeit bei der Aufnahme geologischer Karten zerstörten Gesundheit in Skjernieberg in Bohuslän auf, wo ihm vom Vorsteher der dortigen zoologischen Station, Professor Löwen, das Material zu seinen Versuchen geliefert wurde. Diese Experimente, welche allerdings erst nach manchen mißglückten Versuchen zum Ziele führten, bestehen im wesentlichen darin, daß er Tiere der verschiedensten Art auf aus dem Meere herausgeholten Schlamm in einer Schüssel unter Wasser oder auch auf weichem Gips kriechen ließ und dann nach Entfernung des Wassers und hinreichender Auströcknung die Kriechreliefs in Gips abgibt. So erlangte er direkt die Hautreliefs der Spuren, welche auch in den betreffenden fossilen steins vorliegen. Ferner war es auf diese Weise möglich, wenn man nämlich genügend viel Wasser über dem Schlamm hielt, auch Spuren dicht über dem Boden hinzuhimmender Tiere, welche denjenigen nur wenig berührten, abzuformen. Die Tiere, deren Kriech- oder Schwimmspuren Rathorst auf diese Weise beobachtete, waren folgende: *Carcinus maenas* L., *Crangon vulgaris* Fabr., *Palaemon squilla* L., *Corophium longicorne* Fabr., *Gammarus locusta* L., *Synapta* sp., *Brissus* sp., *Asteracanthion rubens* Retz., *Amphiura* sp., *Cylichna cylindracea* Pennant, *Littorina littorea* L., *Paludinella* sp., *Nucula sulcata* Brönn. und noch manche andre Mollusken, sowie einige Würmer. Neben diesen von Rathorst selbst beobachteten Spuren sind in seiner Abhandlung auch die von andern Gelehrten dargestellten berücksichtigt. Dazu kommen dann noch Spuren von Insekten, von Insektenlarven, von Geißelwürmern u. a., endlich solche von Pflanzen, welche auf dem Schlamm hingezogen wurden, von Wasserpflanzen und von rinnendem Wasser, wie man sieht, von fast allen organischen und unorganischen Materien, welche auf dem Meeresboden oder auf dem Strand Spuren zu hinterlassen pflegen. Auf diese Weise hat Rathorst nun eine große Zahl der vermeintlichen fossilen Algen in ihrer Form erhalten und zwar *Concertiviteae*, *Caulerpitae*, von denen wenigstens ein Teil (*Keckia* und *Phymlodoterra*) Wurmspuren sind. Ganz und gar fallen unter die Tierspuren die Schimpferschen Gruppen der *Chordophyceae*, der *Arthrophyceae*, *Rhysophyceae* (letztere meist *Crustaceenpuren*), die *Alectonuriidae* (mit den bekannten Formen *Spirophyton*, *Cancellophyton* etc.), letztere entstanden durch wibbelnde Bewegung, die *Cylindriteae* (*Kriechpuren* verschiedener Art), ein großer Teil der *Chondriteae* und des *Sphaerocystae*, während die *Spongiphyceae*, die *Fucoiditeae* und die *Dictyophyceae* wirklich Versteinerungen, und zwar auch Algenversteinerungen, aber von noch unsicherer systematischer Stellung sind.

Rathorst dehnt seine Untersuchungen auch über die nicht von ihm selbst beobachteten, ihm nur aus der Literatur bekannten Spuren aus und gibt zum Schluß eine Übersicht der einschlägigen Literatur, welche die erhebliche Zahl von 129 verschiedenen Publikationen erreicht. Die Abhandlung ist außer mit zahlreichen Holzschnitten noch mit 11 Quarttafeln ausgestattet, welche photographische Bilder der gewonnenen Kriechpuren enthalten. — Es wird tro-

der zwingenden, auf Experiment beruhenden Gründe, welche Rathorft gegen die Pflanzennatur der obengenannten Gebilde anführt, sicher seine Abhandlung nicht ohne Widerspruch bleiben, und ich höre, daß namentlich seitens des Phytopaläontologen derselbe schon geäußert wurde. Aber das wird nicht hindern, daß sich im Laufe der Zeit die Paläontologie zu Rathorfts Ansicht bekannt und ihn für die wichtige und erfolgreiche Befestigung zahlreicher Pseudopetrefakten dankbar sein wird.

D.

Botanik.

Parasitische Pilze in Wurzelhöhlen der Borke. In seiner trefflichen Arbeit über die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten beschreibt H. Conwentz Spuren parasitischen Pilzes, welche er in dem Wurzelholze einer Cyprisspinne (*Rhizocoupressinixylon*) vorsandt. Die eine Art entsprach ganz dem Mucel eines Cuppizes, *Agaricus meliens*, welches durch eigenartliche Zellen, sogenannte Schnallenzellen, und durch blaßgrüne Hyphenanschwellungen charakterisiert ist und auch jetzt ein Zerfallen des Holzes in seine einzelnen Bestandteile veranlaßt. Der andre Organismus aber stimmte mit einer kleinen Pilzform, *Xenodochus ligniperda* Willk., überein, welche sich gleichfalls nur da zeigte, wo das Holz mit dem Erdboden in Berührung ist. Die Pilzformen also, welche sich jetzt noch so erfolgreich an der Verfärbung der Borke von Radelshöhlen beteiligen, zeigten sich schon in der Tertiärformation, welcher die fossilen Hölzer von Karlsdorf zuzählen sind. (S. H. Conwentz, die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten, ein Beitrag zur Kenntnis der im norddeutschen Diluvium vorkommenden Geschieböhölzer. Breslau 1880 oder in Schriften der naturforsch. Ges. in Danzig 1880. Bd. IV. Heft 4.)

Schon früher hatte van Tieghem aus der Stein-
kohlenperiode den Organismus der Butterfäuregärung (*Bacillus Amylobacter*) in Dünnschliffen verschiedener Wurzeln aus jener Periode beobachtet, welcher nach den vom Verf. angestellten Versuchen die unter Wasser vor sich gehende Zersetzung seiner Wurzelchen des Eibenbaums (*Taxus*) und der Cypress verursacht. Wie in den Sumpfen der Tertiärwelt erlischt also auch schon in der Steinkohlenperiode die Wurzeln der Gymnospermen in denjenigen Gewebeteilen und durch denselben Organismus die gleiche Zersetzung und die von diesem Organismus (*Bacillus Amylobacter*) hervorgerufene Butterfäuregärung in der Zellulose und andernorts zeigt sich als einen der allgemeinen Vorgänge in der organischen Welt. (S. van Tieghem, Sur le ferment butyrique, *Bacillus Amylobacter*, à l'époque de la houille in Annal. d. Scienze nat. 1878, T. 9, p. 381 oder in Comptes rendus 1879, T. LXXXIX, p. 1102.) G.

Zoologie.

Die Gehörorgane der Insekten waren bisher nur bei wenigen Ordnungen (Gedächtnis, Fliegen und Käfer) und meist nur von einzelnen Formen beschrieben. Ganz besonders war es Leydig, der eigenartige Stiftsführende Nervenendigungen und solche von saitenartiger Beschaffenheit, die als Schallempfindungen vermittelnde Organe gedeutet werden können, vielfach beschrieb. Nach Graber (Zool. Anzeiger 1881) haben diese als Hörorgane in Anspruch genommene Bildungen eine weite Verbreitung und sind bei fast allen Insekten nachzuweisen. Sie finden sich nicht nur am Stamm des Körpers, wo sie an mehreren Segmenten auftreten, sondern auch an den Anhängen, besonders an den Flügeln und den Beinen. An den bekannten Schwingköpfchen der Fliegen finden sich eigenartliche Platten, die in hohem Maße an die Membrana reticularis des Cortischen Organs der Wirbeltiere erinnern sollen. Von Interesse ist ferner noch die Mitteilung

Grabers, daß die mit einem Trommelfell versehenen Hörorgane, wie sie von Grillen und Heuschrecken (*Locusta*) an den Vorderbeinen bekannt sind, auch an den Mittel- und Hinterbeinen auftreten und daß sie auch bei Schaben (Blattiden) und Feldheuschrecken (Acridiern) in denselben Stellen gefunden werden. Rb.

Geographie.

Die Nordostküste des kaspischen Meeres. An der Nordostküste des kaspischen Meeres ist das Gebiet zwischen der Uralflussmündung und der der Emba bei den Vermessungsarbeiten in den Jahren 1830—1840 wegen seiner vermeindlichen Unzugänglichkeit nicht aufgenommen worden. Ein vorwiegender Grund, von der Vermessung abzusehen, soll damals auch der gewesen sein, daß der Mangel an Süßwasser in jener Gegend jeden längeren Aufenthalt in der Tentjat-Sor unmöglich mache. Durch Gerüchte war aber in letzter Zeit bekannt geworden, daß Fischer aus Astrachan an der Küste der Sor Stationen zum Einsätzen der Fische angelegt hätten, wozu ihnen die dort vorhgenden Seen das nötige Salz liefern. Eine von der topographischen Abteilung des Orenburger Militärbezirks ausgeführte Untersuchung der Nordostküste des genannten Meeres ergab die Möglichkeit der Behauptung von dem Bestehen der Salzseen, von denen der größte der eine Meile lange Istanfälle ist. Ferner wurde festgestellt, daß die Ufer einst vom Meer weit hin bedeckt waren, ja, daß die Wälder gegenwärtig noch bei festigeren Windewinden das ganze Gebiet überfluteten und daß die Ufer des kaspischen Meeres von Jahr zu Jahr immer mehr veranden. Nach dieser Aufnahme hat es sich auch gezeigt, daß die Nordküste dieses Meeres bisher doch dargestellt war, und daß sie um 12 Werst nach Osten zu verschieben sei. Mit dieser Notiz bringt der "Russische Invalid" gleichzeitig auch die Nachricht von der Niedrigstellung der Mündung des Saggs, von dem bis jetzt angenommen wurde, daß er sich in den Salzhümeln der Sor verliere. Es ist dies nicht der Fall, er mündet vielmehr in zwei Armen, dem Kara-Dasp und dem Alpis-Urt ins kaspische Meer. Von Interesse dürfte auch noch die bei der Aufnahme der Tentjat-Sor gemachte Beobachtung sein, daß das Wasser der aus derelben ins Meer gehenden Flüsse, das im Unterlaufe einen nicht unbedeutenden Salzgehalt aufweist, diesen bei Ostuwinden verliert und trinkbar wird. H.

Zur Erforschung des Pamir. Seit der Besitzer-
greifung Chotlands, jetzt Bergsana genannt, durch Russland, hat dieses letztere sich angelegen sein lassen, durch wissenschaftliche Expeditionen die in seinen Besitz gelangten oder benachbarten Gebiete der Wissenschaft aufzuschließen. Zwei solcher Expeditionen richteten ihr Augenmerk auf das bis jetzt noch fast ganz und gar unbekannte Pamirplateau. Die leichte unter der Leitung des Generalgouverneurs von Turkestan Dr. Sseverzow hat eine große Zahl wissenschaftlicher Resultate aufzuweisen. „Bei der Aufnahme des Rang-Kul“ lautet der Bericht in Rötgers "Russische Revue" 1879, „wurden auch die Berge, welche die östliche Begrenzung des Pamir bilden, sichtbar. Sämtliche bisher ausgesprochene Ansichten über die Alpengebirge haben sich als falsch erwiesen. Es ist dies kein zusammenhängender Rücken, der annähernd meridional läuft, wie Sayarov, nach ihm Murchison und später Kostenko behaupteten, auch nicht einfach die steile Rand einer Hochfläche wie Fedchenko angab.“ Das Gebirge löst sich nach dem Berichte vielmehr in einzelne Gruppen auf, die um mehrere sehr hohe Gipfel gelagert erscheinen. Als der höchste wird der 25,800 Fuß hohe Tangarmi-Pis oder Rustaqata angenommen. An jene an schließen sich Berggipfel mit ihren Gruppen bis zu 15,000 Fuß Höhe; sie alle sind mit ewigem Schnee bedeckt. Mitten unter ihnen liegt der kleine Kara-Kul-See, von dem berichtet worden war, daß er ohne Abfluß sei. Auch diese Annahme hat sich als irrig er-

wiesen, denn er hat einen nordöstlichen Abfluß und einen nach Südwest; der nordöstliche ist allerdings gegenwärtig verstopft. Kostento tut auch gelegentlich der Befprechung dieses Sees der merkwürdigen Thatſache Erwähnung, daß

sein Wasser am Freitag steigt. Der Grund dieser Erscheinung wurde in dem regelmäßigen Anſchwellen eines in den See mündenden Flusses gefunden. Um ihn lagern sich häufig trockene Nebel.

H.

Litterarische Rundſchau.

Hugo Magnus, Farben und Schöpfung. Acht Vorlesungen über die Beziehungen der Farben zum Menschen und zur Natur. Mit einer Tafel. Breslau. J. U. Kerns Verlag (Max Müller). 1881. Preis geb. 6 M.

Wir freuen uns, das Publizum auf diesen neuen Vorlesungs-Cyclus des wackeren Breslauer Ophthalmologen ausführsam machen zu können, der eine sehr wichtige Ergänzung zu den früher im gleichen Verlage erschienenen Vorlesungen über das Auge bildet. Damals spielte die Farbenwahrnehmung nur eine untergeordnete Rolle, seitdem aber hat der Verf. gerade diesem Gegenstände eine so anhaltende und erfolgreiche Thätigkeit gewandt, daß eine monographische Darstellung der einfläsigsten Fragen aus seiner Feder gewiß allen, die sich für diese physikalisch und physiologisch gleich bedeutsame Theorie interessieren, willkommen sein muß. Freilich hat der Herr Verf. viele Gegner, teilweise recht streitbare Natur, und bei ihnen wird die neue Schrift nur teilweise Auflang finden, aber das wird ihm auch von jener Seite zugestanden werden müssen, daß er die stützigen Punkte klar undorrect darzustellen weiß und redlich bemüht ist, seine eignen Ansichten unermüdlich weiterzubilden.

Es wird zunächst der physikalische Charakter jener Funktion unsres Auges erläutert, welche wir mit dem Namen der „Farbe“ zu bezeichnen gewohnt sind. Es wird darauf hingewiesen, daß schon ein einigermaßen „gebildetes“ Auge dazu gehört, im Sonnen spectrum die traditionelle Siebenzahl der Farben wahrzunehmen, daß aber auch in der That eigentlich nur vier Grundfarben (einfache Farben nach Leonardo da Vinci) existieren. Wie nun kommt in unserem Schörgen die eigentliche Farbenempfindung zu stande? Zwei sehr verschiedene Hypothesen sind von Männern ersten Ranges zur Erklärung dieser physiologischen Thätigkeit aufgestellt worden: die Youngsche „Dreifarbentheorie“, deren Grundsätze kein Geringerer als Helmholtz sich angeeignet hat, und die Heringssche „Theorie der Gegenfarben“. Unser Gemährsmann erörtert sachgemäß die Prinzipien beider Auffassungen, indem er freilich bekennen muß, daß gegen die erstere deren absolute Unvereinbarkeit mit den Erscheinungen der einseitigen Farbenblindheit, gegen die leichter hingegen deren allzugeiste Kompliziertheit als gewichtige Gegenargumente angeführt werden müssen. Eine neue, von Breyer angedeutete Erklärungsweise, welche sich namentlich auf die jedem Kunsthistoriker geläufige Eintheilung der Farben in warme und kalte stützt und diesen Gegensatz wissenschaftlich zu definieren versucht, scheint dem Verf. eine vielversprechende Zukunft zu besitzen, obgleich er ihr gegenüber fürs erste auch nur den Standpunkt des objektiven Berichtstatters einnimmt.

„Die biologischen Aufgaben der Farben“ bilden den Gegenstand der dritten Vorlesung, welche damit das Gebiet der von Darwin's Namen austretenden naturwissenschaftlichen Forschungen betrifft. Erfreute Darwinianer, besonders Jäger, haben, von der Überzeugung ausgehend, daß die Färbung seines Körpers etwas Zu-fälliges sein könne, alle diese Färbungen als Schutzfarben, Truthafarben, Lockfarben u. s. w. zu klassifizieren versucht.

Wir stimmen Magnus ganz darin bei, daß eine solche Interpretation der Natur niets etwas Gezwungenes und Gewaltsames an sich träßt; die „chromatische Funktion“ ist eben nicht, wie die Sanguinifer des Darwinismus glauben, dem freien Belieben des betreffenden Tieres unterstellt, sondern richtet sich nach festen mechanischen Gesetzen. Mit schlagenden Gründen wird auch die Annahme widerlegt, daß im Tier- und Pflanzenreiche Gelb die „Gefahrfarbe“ sei. Die Verteidiger der teleologischen Lehre berufen sich natürlich in erster Linie auf den Farbeninn der Tiere, über den freilich die Alten noch keineswegs geschlossen sind. Was man darüber bis jetzt weiß, ist am besten in dem bekannten, inhaltreichen Werke des Amerikaners Grant Allen gesammelt, gegen welches unser Verf. eine lebhafte, immer jedoch taktvolle Polemik eröffnet. Wir wollen hier gleich bemerken, daß wir über dieses Buch eine günstigere Ansicht hegen, als Herr Magnus, daß wir nicht allein den auch von leichterem bewunderten seinen Beobachtungssinn Allen anerkennen, sondern auch den von ihm aus seinem reichen Materiale gezogenen Schlüssen bis zu einem gewissen Grade beipflichten können. Allen hat unsres Erachtens bewiesen, daß einer Menge von höheren und niederen Tieren ein quantitativ wie qualitativ freilich sehr verschiedenes Farbenperzeptionsvermögen zukommt, und es scheint uns auch zugegeben werden zu müssen, daß zwischen dem tierischen und unfremd menschlichen Farbeninn einige Analogie obwaltet. Allein die ganz unbestimmte Analogie über deren wahres Wesen menschliche Forschung voraussichtlich niemals ins klare kommen wird, da der klassische Zeuge, das Tier, zu ewigem Schweigen verurteilt ist, darf ja nicht mit einer Identität verwechselt werden, wie dies Grant Allen und sein philosophischer Sekundant Martyn gethan haben. Die philosophische Konstruktion kann uns, so wertvoll sie unter gewissen Umständen auch ist, nun und nimmer zur Ausfüllung einer Lücke in unserem empirischen Wissen dienen, vielmehr müssen wir uns hier, wie ja auch sonst nur allzu häufig, bei unserer Unwollkommenheit befreiden und dürfen vor allem den angeblich so hoch entwickelten Farbeninn der Tiere nicht dazu verwenden, die Frage nach der allmählichen Ausbildung des menschlichen Farbeninns in verneinendem Sinne zu entscheiden, wie von einigen neueren Gelehrten geschehen ist.

Die Entwicklung des Farbeninns wird in der fünften Vorlesung mit jener Sorgfalt und mit jenem liebevollen Eingehen ins Detail abgehandelt, welche man von einem Manne zu erwarten berechtigt war, an dessen Namen sich gerade dieses Problem in der Erinnerung aller Sachkenner un trennbar angeknüpft hat. Der Verf. dokumentiert sich in diesem Kapitel als ein Forcher, dem die Erkenntnis der Wahrheit höher steht als die Anhänglichkeit an manche lieb gewordene Meinung, und so sehen wir denn, daß er die in früheren Schriften vorgetragenen Ansichten oft in der erheblichsten Weise modifiziert. Er gibt freimütig zu, daß seine frühere, fast ausßchließliche Berücksichtigung des sprachwissenschaftlichen Elementes ihn hier und da zu weit geführt habe, daß insbesondere dem homörischen Geistalter nicht, wie Gladstone wollte, eine wirkliche Farbenblindheit, wohl aber eine gewisse Farbenträgheit oder Farbengleichgültigkeit zuerkannt werden müsse. Seinem

linguistischen Verfahren hat der Verf. später ein ethnologisch-vergleichendes substituiert, das ihm gute Erfolge eingeholt hat; die Fragebögen, welche er in Gemeinschaft mit dem völkerkundl. Dr. Pechuel-Löchte an Reisende, Missionäre, Konfusiansbeamte u. s. w. hinausgegeben und unlängst erst gefüllt zurück bekommen hat, gestatten uns, mit Sicherheit festzustellen, wie es bei Völkergruppen, die mehr oder weniger noch im Naturzustande befinden, mit der Wahrnehmung, Wertgeschätzung und Namengebung der Farben bestellt ist. So ist über jeden Zweifel erhaben, daß bei den Naturvölkern ganz ebenso wie bei den Kulturvölkern des Altertums die lichtstarren, langwelligen Farben leichter unterschieden und sprachlich schärfer hervorgehoben werden, als die lichtschwachen Farben von kurzer Wellenlänge. Auch der an sich sehr scharfsinnigen Argumentation Carus Sternes, welcher die Ausbildung der Farbterminologie in engste Beziehung zu der Entwicklung der Kunstsprache setzen wollte, werden beachtenswerte Gründe entgegengestellt.

An die Darstellung der Entwicklungsgeschichte unserer chromatischen Funktion schließt sich ganz naturnäß diejenige der physiologischen Farbenblindheit selbst an. Hier urteilt der Verf., dessen bezügliche Arbeiten in Fachkreisen wohl bekannt sind, aus einem reichen Erfahrungsschatze heraus. Er legt uns die Methoden, deren sich verschiedene Augenärzte zur Feststellung der Farbenblindheit bedienen, klar und sachlich auseinander; die Tüchtigkeit will er nicht völlig verwerfen, aber für den praktischen Hauptzweck, die Prüfung der bei Eisenbahn und Marine angestellten Bediensteten, dünkt ihm die Holmgrensc'sche Wollmethode die beste. Mit Entscheidtheit wird insbesondere auch die Behauptung zurückgewiesen, die Farbenblindheit repräsentiere einen pathologischen Zustand. — Die siebente Vorlesung handelt von der Ästhetik der Farben, wobei vielfach auf das bekannte v. Bezold'sche Buch über die Farbenlehre in Bezug auf Kunst und Kunstgewerbe hingewiesen wird. Besonders die Wirkung der Komplementärfarben wird hier einer eingehenden Besprechung unterzogen. Zum Schluß endlich kommt der Verf. noch auf ein Thema, dem er bereits mehrfach in monographischer Bearbeitung näher getreten ist. Er stellt sich die Frage, ob der Farbeninn "erzeugen", d. h. mittels unausgesetzter Übung und Trainierung geweckt und weiter gebildet werden könne, und zwar nicht bloß für das einzelne Individuum, sondern für ganze Generationen. Der Verf. ist auf Grund seiner Studien geneigt, diese Frage unbedingt mit Ja zu beantworten, auch macht er Vorschläge in diesem Sinne, denen man nur seitens der maßgebenden Faktoren eine wohlwollende Aufnahme wünschen kann, damit wenigstens für die gebildeten Kreise jene Rationalität in der richtigen Auffassung und Bezeichnung von Farbtönen, von der u. a. Virchow schaudererregende Fälle mitteilt, allmählich bestätigt werden möge.

Wir haben im vorstehenden einen gedrängten Bericht über den Inhalt der Magnus'schen Vorlesungen zu erstatzen verübt. Wenn wir noch hinzufügen, daß dieselben einer leicht fließenden, eleganten Darstellung sich befreizigen, so hoffen wir genug gethan zu haben, um dem interessanten Buche einen oder den andern neuen Leser zuzuführen.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Theod. Neye, die Wirbelsürme, Tornados und Wetteräulen in der Erd-Atmosphäre. Zweite unveränderte Ausgabe. Mit vier Sturmkarten zum Gebrauche für Seefahrer, 30 Holzschnitten und Lithographien. Hannover, Carl Kümpfer. 1880. Preis 6 M.

Der Verfasser dieses Werkes, trefflich bekannt durch seine mathematischen Arbeiten, hat es in demselben verübt, dem Leser ein anschauliches Gesamtbild der meistens mit furchtbaren Verheerungen auftretenden Wetteräulen, Tornados und Cyclonen zu geben, und diese Phä-

nomene in einer Weise zu erklären, welche wohl — mit Ausnahme der mathematischen Partien, die dem Buche in einem Anhange beigegeben sind — allgemein verständlich bezeichnet werden darf, und die auch den Meteorologen vom Fach befriedigen wird. Er wollte bei der Abschaffung dieses Buches dem lebhaftesten Wunsche nachkommen, „zur Sicherheit der braven Seeleute und der auf dem Meere schwimmenden reichen Erzeugnisse menschlichen Fleisches einen bescheidenen Teil beizutragen.“

Durch einzelne bemerkenswerte Beispiele aus älterer und neuerer Zeit wird in vorliegenden Buche das Wesen der Wirbelsürme und der durch sie veranlaßten Phänomene dargelegt und durch dieselben auf die leichter beherrschbaren Gezeuge hingewiesen. Es ist die Darstellung eine durchwegs lebhafte und anschauliche, und es muß zugestanden werden, daß es vorzüglich diesem Umstände zu danken ist, daß das Buch dem Leser eine angenehme Lektüre bietet. Es gehören zu z. B. die Schilderung der Wetteräule von Hainichen, der Trompe von Chatenay, die Beschreibung der Wirkungen einiger verheerenden Cyclonen wahrsch. zu den Wunderdarstellungen naturwissenschaftlicher Gegenstände.

Der Verfasser war auch im ganzen Verlaufe des Buches bestrebt, dem Fachmannie nützliche Anhaltspunkte zu geben und denselben auf die Theorie zu verweisen. Ein reichhaltiger Literaturnachweis, die in dem Buche enthaltenen mathematischen Begründungen der vom Verfasser aufgestellten theoretischen Betrachtungen werden dem Fachmannie willkommen sein und letztere auch das Interesse des gelehrten Physikers erregen.

Zu einer anziehend geschriebenen Einleitung wird auf das Rätselrätsle der Wetteräulen und Wirbelsürme hingewiesen, die Entstehung der leichten über Bränden und über den kräfter thätiger Vulkanen beschrieben. Im ersten Abschnitt folgt eine Schilderung der Land- und Wasserbergen, im zweiten Abschnitte die Besprechung der Ursachen und Entstehung der Wetteräulen. Nach des Verfassers Theorie entstehen die Wetteräulen dann, wenn die Atmosphäre in dem eigentlichsten Zustande eines labilen Gleichgewichts sich befindet, was bei mit Wasserdampf gesättigter Luft dann eintritt, wenn die Temperaturabnahme der Luft für 100° Erhöhung nur $\frac{1}{3}$ ° Celsius beträgt, ein Umstand, der auf Grundlage der Grundformel der mechanischen Wärmetheorie eine mathematische Erörterung erfährt. Im dritten Abschnitte beschreibt der Verfasser die nordamerikanischen Tornados, welche oft ungeheure Dimensionen annehmen. Den Hauptabschnitt des vorliegenden Buches bildet eine sachgemäße Schilderung der Cyclonen und ihrer Gezeitmäßigkeit, welche unter andern von den Meteorologen Dove, Redfield, Reid, Buys-Ballot erkannt wurde. Die Bewegung der Luft in einer Cyclone, welche auf der nördlichen Erdhälfte dem Sinne des Zeigers einer Uhr entgegengesetzt, auf der südlichen im umgedrehten Sinne erfolgt, das Vortrühen einer Cyclone, die barometrische Depression im Innern einer Cyclone werden auf leichte Weise erklärt, was zum großen Teile auch durch trefflich ausgeführte Figuren erreicht wurde. — Von großem Interesse ist die auf Grund einer verhältnismäßig einfachen Rechnung gegebene Bemerkung, daß der Kuboarct während dreier Tage eine Arbeit von 473,5 Millionen Pferdestärke geleistet habe, eine Arbeit, welche jene aus der Erde in derselben Zeit geleistete um vieles übertroffen. — Bei der Erklärung der Wirbelsürme geht der Verfasser auf die Erörterung der Elektrizitätshypothese von Bidington und auf die Theorie von Dove näher ein und führt aus, welche Einwendungen gegen die von den beiden Gelehrten ausgesprochenen Meinungen geltend gemacht werden können.

Von bedeutendem Interesse erischen dem Leserenten der achte Abschnitt, in welchem die auf der Sonne stattfindenden Eruptionen von Wasserdampfgas, die unter dem Namen Protuberanzen bekannt sind, als großartige Wirbelsürme erkannt werden, worauf die schon die von Professor Zöllner beobachtete und bildlich dar-

gestellte Form der Protuberanzen hinweist. Es sind nach dem Verfasser des vorliegenden Werkes die Sonnenflecken wolkenartige Verdichtungsprodukte in den tieferen Regionen der Sonnenatmosphäre, die sich in ähnlicher Weise wie die großen Wolkenschichten der auf der Erde vorkommenden Cyklonen von unten her erneuern. Es hat diese Hypothese eine große Wahrscheinlichkeit für sich; es ist über allen Zweifel erhaben, daß bei den außerordentlichen Temperaturverhältnissen auf der Sonne die Einfüsse, welche auf unfern Planeten die Wetterräulen und Wirbelstürme hervorrufen, dort in viel höherem Maße zur Geltung gelangen.

Der neunte und letzte Abschnitt des Buches enthält eine Reihe von praktischen Regeln für Seeleute, der gefährlichen Wirkung einer Cyklone zu entzinnen. Vor allem ist es ein Buys-Ballot'sche Regel, nach welcher man, in einem Wirbelsturm dem Winde den Rücken zukehrend, das Zentrum des Sturmes genau zur Linten in der nördlichen und genau zur Rechten in der südlichen Hemisphäre hat, welche einer besonderen Erwägung unterworfen wird. Dieser Abschnitt, sowie die vier dem Buche angehängten Sturmarten dienen vorzüglich zum Gebrauch und zur Orientierung für Seeleute.

Referent hat mit Vergnügen und Befriedigung die einzelnen Teile des vorliegenden Buches genau verfolgt und ist überzeugt, daß der Verfasser seinen Wunsch „durch die zahlreich eingeflochtenen Berichte über übersehende Wetterräulen und Wirbelstürme, durch eine unbefangene Schilderung dieser gewaltigen Naturerscheinungen und durch ihre wissenschaftliche Erklärung auch einem weiteren Leserkreise fruchtbare Anregung zu bieten“, erfüllt hat.

Wien.

Prof. Dr. T. G. Wallentin.

Steeming Jenkin, Elektrizität und Magnetismus. Mit besonderer Bewilligung des Autors ins Deutsche übertragen von Prof. Dr. Franz Egner. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig, Vieweg und Sohn. 1880. Preis 9 M

Der Verfasser, im Gebiete der Elektrizitätslehre rühmlich bekannt, wollte in dem vorliegenden Lehrbuch einerseits dem Leser die Grundzüge der Theorie der elektrischen Erscheinungen vorführen, andererseits ihm eine Reihe von praktischen Problemen nahelegen, welche in Lehrbüchern bisher nicht gesammelt wurden, sondern in den verschiedensten Zeitschriften zerstreut sich vorfinden. Wir stimmen dem Verfasser vollständig zu, wenn er behauptet, daß das, was zweilen in den Handbüchern als praktische Elektrizitätslehre bezeichnet wird, auf den Namen einer Wissenschaft nicht Anspruch erheben kann, sondern meistens eine Aneinanderlegung unzusammenhängender Thatsachen ist. Nachdem der Referent das vorliegende Werk einem genauen und eingehenden Studium unterworfen hatte, neigt er sich entschieden zur Ansicht des Verfassers, daß der Hauptvertreter des Buches „nicht so sehr in der Wahl des gebotenen Stoffes, als vielmehr in der Art der Behandlung“, welche bei den Engländern — was Elektrizitätslehre anlangt — viel rationeller als bei den Deutschen ist, liegt. Um den zuletzt ausgeschlagenen Satz zu rechtfertigen, genügt ein Hinweis auf die geradezu bahnbrechenden Arbeiten von Maxwell und Thomson, welche auf die Elektrizitätslehre bezugnehmen.

Der Verfasser sucht dem Leser von Anfang einen Überblick über die gesamte zu lehrende Wissenschaft zu geben und ihm die usuellen technischen Ausdrücke vorzuführen; es mußten zur Erreichung dieses Ziels gewisse als grundlegend zu bezeichnende Experimente beschrieben und auf einige Thatsachen aufmerksam gemacht werden. So macht der Verfasser den Leser sehr bald mit dem Begriffe „Potential“ bekannt, allerdings in einer nicht allgemein, auch nicht leicht verständlichen Darstellungsweise. Referent ist überhaupt der Meinung, daß insbesonders zum

Studium der ersten einleitenden Partien des vorliegenden Werkes ein tüchtig physikalisch geübter Leser vorausgesetzt wird, daß das vorliegende Buch keineswegs zu den so gerne bezeichneten „populär wissenschaftlichen“ Arbeiten zu rechnen ist. Ich glaube, daß der Verfasser, der als vorzüglicher Elektrifex bekannt ist und durch seine schönen Arbeiten über die Theorie des galvanischen Elementes sich einen bedeutenden Ruf erworben hat, die zumeisten schwiffige Darstellung, die oft genug Schwierigkeiten in sich birgt, hätte vermeiden können, wenn er sich nicht so engstlich an das Original geklammert hätte. Referent hat in manchen Partien auch eine konsequente Untersuchungsmethode vermisst; die letztere ist zuweilen bei Erörterung eines und desselben Problems zum Teil analytisch, zum Teil synthetisch.

Vorzüglich ist es der erste Teil des Buches, der aus den erwähnten Gründen in mehrfacher Beziehung Schmiedigkeiten bietet und deshalb manchen Leser vom Studium der weiteren Partien abschrecken dürfte. In der That wird der Fachmann eine mathematische Abhandlung, in welcher die Grundzüge der Potentialtheorie erörtert werden, mit mehr Lust und größerer Befriedigung lesen, als das zweite mit „Potential“ überschriebene Kapitel dieses Werkes. Wer sich aber mühsam durch die einleitenden Teile des Buches durchgearbeitet hat, wird in den Abschnitten, in welchen die zur Messung elektrischer Größen dienlichen Apparate beschrieben, überhaupt die elektrischen und magnetischen Methoden dargelegt werden, so viel Lehrreiches und Wissenswertes in verhältnismäßig geringer Ausdehnung vorfinden, daß er gerne die Schattenseiten der ersten Teile des Buches vergessen wird. Sicherlich ist es notwendig, daß der Leser, welcher das Buch bis ins kleinste Detail verfolgt, häufig einflächige theoretische Untersuchungen aus der Elektrizitätslehre zu Hilfe nimmt; ohne eine solche Vorarbeit wäre z. B. das Kapitel, welches von der Aufführung der Fehler in Telegraphenlinien handelt, nicht gut verständlich. Es muß allerdings betont werden, daß der nicht theoretisch gebildete Leser aus dem Buche auch großen Nutzen ziehen wird, da die Resultate der Theorie und des Experiments zumeist in einer verständlichen, durchaus korrekten Sprache bekannt gemacht werden.

In den einzelnen Kapiteln des Jenkins'schen Werkes wird von den elektrischen Grundscheinungen, der Erklärung der in der Elektrizitätslehre üblichen Ausdrücke, dem Potentiale, dem elektrischen Strom und seinen Hauptwirkungen, dem elektrischen Widerstände gehandelt. Im fünften Kapitel wird von den elektrostatischen Einheiten im allgemeinen und den elektrostatischen Messungen gesprochen. Auf die in der Praxis gebräuchlichen Einheiten geht der Verfasser im zehnten Kapitel ein; die hier gegebenen Tabellen werden dem Elektrifex bei seinen Arbeiten recht zweckdienlich sein. Im 6.—9. Kapitel ist vom Magnetismus, den magnetischen Messungen, den elektromagnetischen Messungen und der Messung der elektromagnetischen Induktion die Rede. Im 11. Kapitel (chemische Theorie der elektromotorischen Kraft) wird die Elektrolyse genauer als in andern Lehrbüchern behandelt und auf den Zusammenhang zwischen Verbindungsämme und elektromotorischer Kraft hingewiesen. An dieses Kapitel schließt sich das sehr hübsch ausgeführte über Thermoelktrizität. Besser wäre es gewesen, wenn im Anschluß an die chemische Theorie der Elektrizität die Beschreibung der galvanischen Batterien und ihrer Wirkungsweise stattgefunden hätte, was aber erst im 15. Kapitel geschieht. Nicht ausführlich und in einer überflächlichen Weise behandelt der Verf. die Theorie der Galvanometer, der Elettrometer, der Widerstandsmessungen, der Vergleichung von Kapazitäten, Potentialen und elektrischen Quantitäten, und gibt jedesmal an, wie die entsprechenden Meßmethoden auszuführen sind. — Die Apparate zur Erzeugung von größeren Elektrizitätsmengen, also die Reibungs- und Induzionselktrisiermaschinen, die magneto-elektrischen und elektromagnetischen Apparate beschreibt der Verfasser in den vier aufeinanderfolgenden Kapiteln 18—21. Von Interesse ist unter anderm die Vergleichung der

Arbeitswerte der Dampfmaschinen und der Elektromotoren. — In den nun folgenden Abschnitten wird von den Anwendungen der Elektrizität gehandelt; daß an dieser Stelle der Beschreibung der *Telegraphenapparate und Telegraphenlinien* der größte Raum gewidmet wurde, ist selbstverständlich. — Nicht so allgemein bekannt dürfte den meisten Lesern der Inhalt des 23. Kapitels (*Geschwindigkeit der Signale*) sein. Die drei letzten Abschnitte des vorliegenden Buches umfassen die Beschreibung der weiteren Anwendungen der Elektrizität, die Lehre von der atmosphärischen und terrestrischen Elektrizität (ein besonders leisenwertes Kapitel), die Beschreibung des Kompasses und seiner Anwendung. In einem Anhange spricht der Verfasser vom Telefon und Mikrofon.

Bemüht haben wir eine Reihe von Illustrationen, die dem Texte hätten mit Leichtigkeit beigegeben werden können, durch welche z. B. die Anordnung der bei den einzelnen Messungen gebrauchten Apparate ersichtlich worden wäre. Die in dem Buche gebotenen Illustrationen lassen nichts zu wünschen übrig.

Vorzüglich ist das Jenkinsche Werk allen jenen zur Lektüre zu empfehlen, welche mit den elektrischen und magnetischen Meßmethoden sich auf kurzem Wege vertraut machen wollen; sie werden in dem Buche so viel finden, als sie benötigen, um das Studium von Detaillierungen über Elektrizität mit Erfolg betreiben zu können; es ist aber hierbei zu bemerken, daß es insbesondere die Arbeits- und Methoden englischer Physiker sind, welche berücksichtigt worden sind.

Wien.

Prof. Dr. T. G. Wallentin.

T. G. Huxleys Leitfaden für praktische Biologie. Mit Bewilligung des Verfassers in das Deutsche übertragen von Dr. Osk. Thamayn. Stuttgart, Ferd. Enke. 1881. Preis 4 M.

In erster Linie sei gleich dankbar der glückliche Griff anerkannt, mit welchem Uebersetzer und Verleger das Werk von Huxley: *a course of elementary instruction in practical biology* der deutschen Wissenschaft zugänglicher gemacht haben. Ueber die wissenschaftliche Bedeutung des Originalwertes selbst ein Wort zu verlieren, heißt eigentlich Eulen nach Aitzen tragen. Das Werk beweist uns Deutschen nur, daß wir nachgerade anfangen dürfen, in Bezug auf Methoden des naturwissenschaftlichen Unterrichtes bei den Engländern in die Schule zu gehen. Die bei Trübner in Strasburg erscheinenden naturwissenschaftlichen Werken sind geradezu klassische Muster der populären Darstellung. Was diese aber für den elementaren Unterricht sind, ist Huxleys Leitfaden für den biologischen an der Hochschule, der durchaus nicht überall auf der Höhe der Zeit steht. Ich glaube bestimmt, daß dieses Werk in wenig Hände kommen wird, in denen es nicht nützbringend wirken kann. Für Lehrer und Schüler ist daselbe gleich wichtig, ich möchte sagen unentbehrlich.

Betragt des Inhalts sei erwähnt, daß folgende Untersuchungsobjekte gewählt sind: Hefe, *Protococcus*, *Proteus animalis*, Bakterien, Schimmelalgen, *Chara Nitella*, Farnkraut, Bohnenspalze, Glöckentierchen, Süßwasserpolypen, Süßwassermücken, Süßwasserkrebs und Hummer, Frosch. Dabei wird zunächst der allgemeine Charakter des betrachtenden Individuums in bezug auf Vorkommen, Struktur &c. beschrieben. Nach dieser vorbereitenden Einleitung beginnt nun der experimentelle Teil, welcher nicht bloß energisches Studium, sondern vor allem, um wirklich nutzbar zu werden, die praktische Durchführung des Geagten mit Hilfe des Mikroskops, der chemischen Prüfung oder des Seziermessers erfordert. Die Beschreibung und Anweisung ist stets so präzis und klar, daß das Werk sich eben deshalb in hervorragender Weise auch für diejenigen eignet, welche auf dem Wege des Privatstudiums sich die nötigen Vorübungen zu biologischen Beobachtungen erwerben wollen.

Dass diesen Zwecken gegenüber Illustrationen dem Werke eine noch weitere Verbreitung sichern würden, ist wohl klar.

Sadig mögliche ich mir nur betreff der Unterfuchung mit Hefe eine Bemerkung erlauben. Hugley empfiehlt frische „Bäderhefe“ zur Demonstration der endogenen Zellteilung auf Kartoffelscheiben oder Pariser Plaster zu verteilen; nach 8—9 Tagen werden dann die Ascosporen sichtbar. Dem gegenüber möchte ich nun darauf hinweisen, daß nach Rees auf Möhrenwurzeln die Ascosporen schon nach 6 Tagen sicher erwartet werden dürfen, und daß weiter für das Gelingen des Experiments wesentlich ist, daß untergährige Hefe verwendet wird. Da nun solche durchaus nicht immer bei Bäckern zu bekommen ist, dort vielmehr Brotzucker (obergährige) ebenso häufig verwendet wird, so könnte dieses Übersehen leicht das Mislingen dieses Experiments verhindern.

Remmingen.

Dr. Hans Vogel.

Ludwig Benghösser, kurzes Lehrbuch der Chemie der Kohlenstoffverbindungen unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Forschungen. Stuttgart, Konrad Wittwer. 1882. Preis 12 M.

Das große Gebiet der organischen Chemie oder der Kohlenstoffverbindungen mit seinen Tausenden und aber Tausenden von Körpern, seinen zahlreichen Theorien und Anwendungen wird von Jahr zu Jahr schwieriger zu übersehen; um den raschen Fortschritten der Wissenschaft zu folgen, hat auch der Eingeweihte fortgelebt eingehende Studien zu betreiben, während das selbständige Arbeiten des einzelnen sich immer mehr auf kleine Zweige des Ganzen konzentrieren muß. Der Studierende bedarf daher des praktischen Leitfadens sehr notwendig, sei es, um das von dem Lehrer vorgetragene, was nur allgemeine Umrisse bieten kann, eingehender in sich aufzunehmen, sei es, um sich für seine besonderen Zwecke entsprechend vorzubereiten. Eine große Zahl theoretisch wie praktisch gebildeter Chemiker wird gegenwärtig besonders von der umfangreichen Farbenindustrie in Anspruch genommen, deren mannigfaltige Bedürfnisse und seitige Fortschritte tüchtige und gründliche Schulung speziell in der organischen Chemie erfordert. An praktischen, auf der Höhe der Wissenschaft stehenden Lehrbüchern besteht kein Überfluss, das vorliegende wird als solches alleseitig willkommen sein. Das umfangreiche Material geschildert und gut geordnet verarbeitet, mit Nebenfähigkeiten nicht verwirrend, dieses vielmehr nur andeutend, in wesentlichen Auseinandersetzungen aber eingehend und verständlich, insbesondere die von der Mehrzahl der Chemiker anerkannten Ansichten über den Aufbau der organischen Verbindungen klar darlegend und fortwährend durch geeignete Formeln passend illustriert, dabei die wichtigsten Repräsentanten der chemischen Großindustrie nach Gebühr behandelnd und die neuesten Arbeiten überall berücksichtigend, ist dieses reichhaltige Buch eigentlich bedeutend mehr als ein „Kurzes Lehrbuch“, und ebensoviel zur Orientierung und zum Studium für den Lernenden wie zum Nachschlagen und Nachlesen überhaupt vortrefflich geeignet. Nach einer kurz gehaltenen zweitägigen Einleitung und Klassifizierung der Kohlenstoffverbindungen werden im speziellen Teil die beiden großen Abteilungen organischer Verbindungen, die Fettkörper und die aromatischen Verbindungen mit gleicher Ausführlichkeit bedacht; letzteren reihen sich die Körper von meist unbekannter Konstitution an und schließlich folgt einiges über Fäulnis, Gärung und Konservierung organischer Stoffe. Bei der durchaus zweitägigen und gefalligen äußeren Ausstattung des 48 Bogen starken Buches ist der Preis deselben ein mäßiger und wird zu seiner Verbreitung, die wir aufrichtig wünschen, jedenfalls beitragen.

Frankfurt a. M.

Dr. Theodor Petersen.

Burkarts Sammlung der wichtigsten europäischen Aufhölzer in charakteristischen Schnitten, ausgeführt von F. M. Bodanu in Wien. 40 Tafeln mit geschnittenen Hölzern und einem erläuternden Text. Brünn 1880. Preis 20 M.

Diese Sammlung, welche nur vollständig erschienen ist, erfreut sich bereits einer allgemein günstigen Aufnahme, und mit Recht, denn die vorliegenden Schnitte sind mit der größten Sauberkeit und Sorgfalt ausgeführt und der begleitende Text ist zwar kurz, aber durchaus zweckentsprechend. Das Unternehmen hat laut einer Notiz auf dem Titelblatt die Befürwortung des Kaiserlichen Unterrichtsministeriums, sowie des Handelsministeriums zu Wien gewonnen, was allein für seine Brauchbarkeit genügendes Zeugnis ablegen würde. Geschäftlich ist das Werk durch Patent für Österreich-Ungarn und durch Musterschutz für das Deutsche Reich sicher gestellt.

Das Ganze ist in vier Serien zu je zehn Nummern abgeteilt, in welchen 40 europäische Aufhölzer zur Ansichtung und zur Besprechung gelangen. Jede Serie findet sich in einer soliden Mappe in Buchform, deren Deckel in der geschmackvollen Weise mit eingelegter Holzarbeit geschmückt ist, so daß man gleich eine klare Vorstellung von der Bedeutung der betreffenden Hölzer für das Kunstgewerbe bekommt.

Die Schnitte sind dünne Journiere von 12 cm Länge und 4 1/2 cm Breite, und sind dergestalt in schwarzen Kartonrahmen befestigt, daß man sie bequem auf beiden Seiten betrachten kann. Jeder Rahmen zeigt den Hirnschnitt (Querschnitt), Spiegelschnitt (Radialschnitt) und Fläderschnitt (Längsschnitt). Außer den wissenschaftlichen lateinischen Namen und dem deutschen Namen finden sich die Trivialnamen noch in fünf modernen Sprachen angegeben. Infolge ihrer praktischen Fassung eignen sich die Schnitte ganz vorzüglich zur Untersuchung mittels der Lupe. Die Domenlatur könnte hier und da wohl etwas mehr dem Bestreben der modernen Botanik, sich einer korrekten Schreibweise zu befestigen, Rechnung tragen. So müßte es wohl heißen: *Pirus* (statt *Pyrus*), *silvestris* (statt *sylvestris*) u. s. m. Die deutschen Namen sind durchweg korrett, wenn auch nicht ganz frei von österreichischen Provinzialismen, wie z. B. „*Zweifeldenbaum*“ statt „*Zwetschkenbaum*“. Acer *campstre* L. hätten wir gern den weit verbreiteten, uralten deutschen Namen „*Mähholder*“ angewendet gesehen. Auch die französischen und englischen Namen sind korrett, doch hat sich auf Tafel 33 bei dem englischen Namen des Walnußbaums zweimal der nämliche Druckschüler eingeschlichen: „*Commun Walnut-wood*“ statt „*Common Walnut-wood*“. Über die Korrektheit der böhmischen, polnischen und ungarischen Trivialnamen müssen wir Kennen dieser Sprachen das Urteil überlassen.

Die Einleitung „über den Bau des Holzes“ leidet stilellweise an Unklarheit; so z. B. ist der Unterschied zwischen Parenchym und Prosenchym weder klar noch korrekt angegeben. Hier hätten wohl einige Abbildungen zur Erläuterung nicht schaden können. Auch die technischen Eigenarten der Hölzer werden kurz im allgemeinen besprochen.

Im speziellen Teil des Textes werden die einzelnen Tafeln durchgenommen. Besprochen werden dann nach der Reihe: 1) Aussehen und Bau des Holzes; 2) Dicke; 3) Saftgehalt; 4) Schwinden; 5) Quellen; 6) Elastizität und Festigkeit; 7) Härte; 8) Spaltbarkeit; 9) Dauer; 10) Verwendung. Auf die technischen Angaben ist ganz besonders Sorgfalt verwendet und es sind durchweg die besten Quellen benutzt.

Dieses nützliche Werk kann nicht nur allen gewerblichen Schulen unbedingt empfohlen werden, sondern wird auch für jede andere Schule, ja selbst für die Universitäten vom größten Nutzen sein.

Jena.

Prof. Dr. Hallier.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Dezember 1881.

Allgemeines. Biographien.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. 17. Bd. Görlitz. Neues Buchhandlung. M. 5.

Archiv f. Naturgeschichte. Herausgeg. v. F. H. Troxel. 47. Jahrg. 1881. 3. u. 4. Heft. Berlin, Nicolaische Verl.-Büch. M. 19.

Aesculap. Lieber-Album für Mediziner und Freunde der Naturwissenschaften. v. Dr. Supinatur brevis. 2. Ausg. Berlin, W. J. Peiser. M. 1. 50.

Bibliotheca historicio-naturalis, physico-chemica et mathematica. Herausgeg. v. F. Frenzel. 31. Jahrg. 1. Heft. Jan.—Juni 1881. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht's Verl. M. 1. 20.

Bibliothek berühmter Naturforscher und Philosophen aus den wissenschaftlichen Abhandlungen v. F. Böhlker. 1. Heft. In Mappe M. 12. Leipzig, Stadtmann.

Darwin, Ch. *Geschichte der Pflanze.* Uebers. v. J. B. Carus. 93. 95. Lieg. Stuttgart, Schweizerische Verlagsanstalt, à M. 1. 20.

Erläuterungen und Ergründungen, welche auf dem Gebiete der praktischen Technik der Gewerbe, Industrie, Comme., der Land- und Hauswirtschaft, Handwerke, der Forst- u. Jagd. 9. Jahrg. 1882. (13 Hefte) pro Heft M. 7. 50. à Heft. Wien, Hartleben's Verl.

Hegel. *Streifzüge durch die Natur.* Romantisch-naturalistische Schriften. Hannover, Weigel. M. 2. 50.

Huxley, T. H. *Allgemeine Entwicklung in die Naturwissenschaften.* Deutsche Ausg. u. Schmid. Straßburg, Trübner. Geb. M. — 80.

Katzensteiner, D. *Der Beobachter. Allgemeine Anleitung zu Beobachtungen über Land und Leute.* Bernd. v. C. Kollbrunner. 10 Lieg. M. 1. 20.

Kriss. *Anfangslehrbuch der Naturlehr für die unteren Klassen der Mittelschulen, besonders der Gymnasien.* 11. Aufl. Wien, Braumüller. M. 3.

Martin, P. *Die Paroës der Naturgeschichte.* 3. Aufl. Naturstudien. 2. Hälfte. (Schluß.) Weimar, B. C. Voigt. M. 5.

Müllerberg, E. *Die allgemeinen Erfordernisse der Organismen.* Karlsruhe, Sauerländer's Verlagsbüch. M. — 70.

Natur, die Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnis und Unterhaltung für Leser aller Stände. Herausgeg. v. F. Müller. Neue Folge. 8. Jahrg. 1882. Nr. 1. Halle, Schwetschke'scher Verl. Bierfeldsches M. 4.

Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse. 1. Abt. Enth. die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie u. Paläontologie. 83. Bd. 5. Heft. M. 4. 40. Wien, C. Gerold's Sohn.

— **Daselbe.** 2. Abt. Enth. die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie u. Astronomie. 83. Bd. 5. Heft. u. 84. Bd. 1. u. 2. Heft. M. 13. 80. Wien, C. Gerold's Sohn.

Erbb. 83. M. 3. 50. 84. 1. M. 7. 40. 2. M. 3. —

— **Daselbe.** 3. Abt. Enth. die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie u. theoret. Medizin. 84. Bd. 1. Heft. M. 4. 40. Wien, C. Gerold's Sohn.

Zeitschrift. Deutsches. f. Naturwissenschaft. 15. Bd. 3. Heft. Jena, Böhlker. M. 6.

Chemie.

Arndt, R. *Technik der Experimentalchemie.* 2. Bd. 3.—4. Lieg. (Sämtl.) Leipzig, L. Böhl. M. 3.

Beilstein, F. *Handbuch der organischen Chemie.* 8. Lieg. Leipzig, L. Böhl. M. 3.

Böttger, R. *Umwandlung der Verbrennung von Gasen.* Tübingen, Fues. M. — 90.

Cloese, A. *Quantitative Analyse auf electrolytischen Wege.* Aachen, Mayer. M. 2. 40.

Griechmayer, F. *Die Versärführung der wichtigsten Rohzungs- und Genußmittel nach den chemischen Standpunkte.* 2. Aufl. Augsburg, Lampart & Co. M. 2.

Hell, H. *Untersuchungen über die Konstitution des Leucins.* Gießen, Schiebel's. M. — 50.

Hesse, G. *Hauswirtschaftliche Chemie.* Leipzig, L. Böhl. M. 2.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Teile anderer Wissenschaften. Herausgeg. v. F. Jittka. Für 1880. 2. Heft. Gießen, Böhlker. M. 10.

Liebermann, L. *Tafeln zur Reduktion der Gasvolumina auf 0 Grad u. 760 m. 100 Millimeter Quecksilber.* Stuttgart, Encls. M. 1.

Pöhl, J. *Chemisch-technische Analyse.* Handbuch der analytischen Untersuchungen zur Beaufsichtigung des chemischen Großbetriebes. 2. (Schluß-)Abt. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 14.

Reichenauer, C. *Die Chemie des Bieres.* Herausgeg. v. F. Griechmayer. 2. Aufl. Augsburg, Lampart & Co. M. 2. 50.

Rueck, O. *Anleitung zur Prüfung von Druckwässer und Wasser zu technischen Zwecken, nebst Methoden zur Beurteilung des Druckwassers.* Reinwald, Gießen. Verl. art. M. 1.

Schmidt, L. *Über Naphtalinsäure und die Verbindungen derselben mit Phenolaten.* Fues. M. — 60.

Seipenbusch, C. *Über ein neues Synth. sauerstoffhaltiger organischer Körper.* Tübingen, Fues. M. — 60.

Zeitschrift für analytische Chemie. Herausgeg. v. G. R. Treuenf. 21. Bd. 1. Heft. Wiesbaden, Knebel's Verl. pro compl. M. 12.

— **Daselbe.** Autoren- und Sachregister zu den Bänden 11—21. Verl. a. v. F. Treuenf. u. B. Lenz. M. 4.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Formulare der 1. meteorologischen Central-Station München. Nr. 1—4. München, Th. Adermann. M. 1. 80.
Hauel, Th. G. Elektrische Untersuchungen. 15 Abhandlungen. Ueber die aktino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Bertrandits und ihre Beziehungen zu den thermoelektrischen. Leipzig, Hirzel. M. 2. 20.
Kritik der Hypothesen, welche der heutigen Physik zu Grunde liegen, zum Schluß e. einheitlichen Naturanschauung von e. Tenter. Köln, Konnerstorffschen. M. — 40.

Meteorologie, die moderne. 6 Vorlesungen von R. J. Mann, D. K. Laughlin, A. Stradan, W. C. Ley, G. J. Symons u. R. H. Scott. Deutsche Orig.-Ausg. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 4. 60.

Müller-Pontius' Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 2. Aufl. Bearb. v. L. Pfandtler. 3. Bd. (Schluß)-Abt. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 6.

Schäffer, H. Das Wesen der Elektricität, des Galvanismus und Magnetismus. Leipzig, Hirzel. M. 3.

Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 22. Jahrg. 1881. 1. Abt. Königsberg, 2000. pro compl. M. 6.

Schöpfer, R. Die physikalischen Kräfte im Dienste der Gewerbe, der Kunst und der Wissenschaft. Frei nach A. Guillemin. Leipzig, Frohsberg. M. 5.

Weidenbach, L. Kompendium der elektrischen Telegraphie. 2. Ausg. Breslau, Börsigkoff. M. 11.

Zwerger, R. Ueber Kältemittelungen und die in denselben verbrauchten Wärmenengen. München, Th. Adermann. M. 2.

Astronomie.

Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie. Red. H. J. Klein. 15 Bd. oder Neue Folge 10. Bd. (12 Heft.). 1. Heft. Leipzig, Engelbrecht. pro compl. M. 10.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Groth, P. Tabellarische Übersicht der Mineralien, nach ihren tripathiographisch-diemitischen Bezeichnungen geordnet. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 6. 80.

Haushofer, K. Ideale geologische Landschaftsbilder. Taf. 1—4 Chromolith. Kassel, Fritsch. M. 8.

Jahrbuch, neues. J. Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. Herausgeg. v. C. W. Beudert, C. Klein u. H. Rosenbusch. Jahrg. 1882. 1. Bd. 1. Heft. pro 1. Bd. compl. M. 20.

Schumann, R. Neue Beiträge zur Kenntnis der chemischen Strandlinien in entstehendem Gestein in Norwegen. Halle, Schweizerisches Verlag. M. 1. 20.

Peters, A. F. Mineralogie. Straßburg, Trübner. Geb. M. — 80.

Senoner, A. Generalzettel der Wer. XXI—XXX des Jahrbuchs und der Jahrgänge 1871—1880 der Verhandlungen d. f. f. geologischen Reichssamml. Wien, Hölder. M. 6.

Gittel, A. u. K. Haushofer. Paläontologische Wandtafeln u. geolog. Landkarten. 2. Liefg. Tafel 7—9. Chromolith. Kassel, Fritsch. M. 6.

Botanik.

Artus, W. Handatlas sämtlicher medizinisch-pharmazeutischer Gewächse. 6. Aufl. umgearb. v. G. v. Hayek. 7.—12. Liefg. Jena, Mauthe. Berlin, A. M. — 60.

Gahn, F. Die Flora. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Dresden, Sterns. 191. Geb. M. 13. 50.

Göppert, H. Beiträge zur Pathologie und Morphologie fossiler Stämme. Kassel, Fritsch. M. 12.

Göppert u. G. Steinel. Die Medulloideen. Eine neue Gruppe der fossilen Cycaden. Kassel, Fritsch. M. 12.

Gremli, A. Neue Beiträge zur Flora der Schweiz. 2. Heft. Aarau, Christen. M. 1.

Hartinger, A. Atlas der Alpenflora. Herausgeg. von deutschen und österreich. Alpenverein. Rad. der Natur gemalt. Mit Text von A. W. B. Dalla Torre. 5. Liefg. Wien, G. Grods Sohn. M. 2.

Hartinger, A. Atlas der Alpenflora. Schulzungs. s. d. Anfangsungsunterdr. Blatt 1 enth. 14 Pflanzen. Chromolit. Wien, G. Grods Sohn. M. 2.

Hoffmann, G. Phaneranthes nach dem Linneischen System. 11. u. 12. (Schluß)-Liefg. Stuttgart, Thienemanns. Berlin, A. M. — 90. compl. cart. M. 12.

Jahrbücher f. wissenschaftliche Botanik. Herausgeg. v. R. Pringsheim. 13. Bd. 1. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 12.

Ley, H. O. Das Pflanzensyndrom. 5. Aufl. Barth, v. O. Durbach. 2. Halbbd. Gotha, Thienemann. M. 3. 60.

Martius, C. F. v. & C. A. Gehriger. Flora Brasiliensis. Emmeratio planaria in Brasilia hactenus detectarum. Fasc. 85. Leipzig, C. F. Weidner. M. 58. 80.

Pfeiffer, W. Pflanzenphysiologie. Ein Handbuch des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze. 2 Bd. Leipzig, Engelmann. M. 10.

Schleicher, D. v. & C. E. Konigstein und C. Schent. Flora von Deutschland. 5. Aufl. Herausgeg. v. C. Holzer. 47. 48. u. 49. Liefg. Görlitz, Sächsische Bert. à M. 1.

Schleicher, D. Die Alpenpflanzen nach der Natur gemalt. Mit Text von C. Graf. 35. 37. Heft. Prague, Tempsky. M. 1.

Staub, E. Ueber lichen kompaktiflora. Jena, Fritsch. M. — 75.

Wagner, H. Grossherbarium. 4. Aufl. (10 Liefg.). 1. Liefg. Bielfeld, Helmich. pro compl. M. 15.

Wagener, H. Alph. d. südl. Flora. 2. Aufl. Barth, u. veren. v. A. Grafe. 11. Liefg. Stuttgart, Thienemanns. Berlin, M. — 75.

Wilde, A. Untere erhaben Schwämme. Kaiserslautern, Gottholds Buchh. M. — 60.

Wittmann, W. Führer ins Reich der Pflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 2. Aufl. 7. Liefg. Leipzig, Mendelsohn. M. 1. 25.

Zwid, H. Lehrbuch f. d. Unterricht in der Botanik. 1. Kurzus. Berlin, Burmeister & Stempp. M. 1

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Archiv, niederländisches. f. Zoologie. Herausgeg. v. G. A. Hoffmann. Zuppl.-Bd. I. 2. Lieg. Leipzig, Winterliche Verlagsbuch. M. 7.

Bertius, Ph. Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen im Gebiete der Entomologie während des Jahres 1880. Berlin, Metzoldische Verl.-Büch. M. 10.

Bräg, A. Abriss der Zoologie. Leipzig, Engelmann. M. 6. Bibliogr. Institut, à M. 1.

Brühl, C. B. Zootomie aller Tierklassen f. Vermende, nach Autopsien fiz. Atlas. 23. u. 24. Lieg. Wien, Höder. à M. 4.

Darwin, Ch. Die Bildung der Arterie durch die Thatigkeit der Wurm mit Beobachtung über deren Lebensweise. Aus dem Engl. von J. B. Gars. Stuttgart, Schweizerische Verlagsanstalt. M. 4. Geb. M. 5.

Föpfer, M. Physiologie. Deutsche Ausgabe von C. Schmidt. Straßburg, Teubner. Geb. M. — 80.

Jahrestheft, zoologischer. f. 1880. Herausgeg. von der zoologischen Station zu Kassel. v. J. B. Gars. 1. Abh. Leipzig, Engelmann. M. 10.

Kinkel, H. Die Uebewohner Deutschlands. Lindau, Ludwig's Buchholz. M. 1. 20.

Krukenberg, G. F. Belehrende physiolog. Vorträge. I. Die Bedeutung der veget. Method. f. d. Biologie. Heidelberg, C. Winter's Univ.-Büch. M. 1. 20.

Leuckart, R. u. H. Ritter. Zoologische Wandtafeln zum Gebrauche an Universitäten und Schulen. 5. Lieg. Tafel 12—14 à 4 Blatt Sol. mit Text. Kassel, Fritsch. M. 7. 50.

Martin, Ph. 2. Aufl. Naturgeschichte der Tiere. 28. 29. Heft. Leipzig, Brodhaus. à M. 30.

Martini & Genuys. Systematisches Conchylien-Kabinett. Neue Herausg. v. H. G. Küller, W. Kobelt und H. G. Weinauff. 312. Lieg. Nürnberg, Bauer & Raspe. M. 9.

— Dessele. Tafel 98. M. 27.

Meier, A. B. Ueber fünftäig deformierte Schädel von Boncovo und Mindanao im Königl. anthropologischen Museum zu Dresden, nebst Bemerkungen über die Verbreitung der Fälle des fünftäglichen Schädel-Deformierung. Leipzig, Teubner. M. 6.

Mitteilungen, conchologische. Herausgeg. v. C. v. Martens. 2. Bd. 1. u. 2. Heft. Kassel, Fritsch. Schwarz à M. 2. color. à M. 4.

Plog, H. Das Kind in Braut und Sitz des Vaters. Anthropolog. Studien. 2. Aufl. 2. Halbbd. Berlin, Auerbach. M. 3.

Rolph, W. B. Biologische Probleme, zugleich als Verlust einer rationalen Art. Leipzig, Engelmann. M. 3.

Untersuchungen zur Naturgeschichte des Menschen und der Tiere. Herausgeg. v. A. Mölescott. 2. Bd. 1. Heft. Gießen, Hob. M. 4.

Verhandlungen d. f. f. geologischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1881. 31. v. 1. 19. 20. 21. 22. Liefg. Brodhaus. M. 10.

Zeitung. Wiener entomologische. Herausgeg. u. red. v. L. Ganglbauer z. 1882. 12. (12 Heft.) Wien, Höder. 1. Heft pro compl. M. 8.

Zopf, W. Zur Entwicklungsgeschichte der Asconomyces. Chaetomium. Leipzig, Engelmann. M. 12.

Zwid, H. Leitfaden f. d. Unterricht in der Naturgeschichte. Tierunde. 1. Kurzus. 2. Aufl. Berlin, Burmeister & Stempp. M. — 30.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Chavanne, C. Die höchste Höhe Afrikas. Wien, Gerold & Co. M. 1. 20.

Daniel, H. A. Kleiner Universal-Handbuch der Geographie. 8.—11. Lieg. Leipzig, Fues' Verl. M. — 60.

Daniel, H. Handbuch der Geographie. 5. Aufl. 29. u. 30. Lieg. Leipzig, Fues' Verl. à M. 1.

Du Chaillu, P. B. Im Lande der Mitternachtsonne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nord-Finnland. Freiburg i. Br. überl. von A. Helm. 4. 5. Lieg. Leipzig, Hirt & Sohn. à M. 1.

Globus. Alth. Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. 9. Heft. von R. Andree. Herausgeg. v. R. Kiepert. 41. Bd. 1. Heft. 1. pro compl. M. 12.

Handbuch, großer des Himmels und der Erde. Barth, v. H. Kiepert. C. F. Weidner. 6. u. 1. Aufl. Gräfe, C. Bruns, O. Delitzsch, Rud. Adm. 49. Aufl. 22. Bl. in Kupf. m. Farbdr. u. Holz. M. 80.

— Auswahl in 49. Bd. M. 50.

Heimann, G. v. Naturgeschichte des Menschen. 12. Lieg. Stuttgart, Kreidels. M. 1. 20.

Kleinen, W. Geographie. 1. Aufl. 2. Lieg. Leipzig, Winterliche Verlagsbuch. M. 1.

Loeslein, F. Entwicklungsgeschichte der Pflanzen. 4. Aufl. 2 Lieg. Leipzig, Winterliche Verlagsbuch. M. 1.

Loeslein-Gymnophyllum. Ein Handbuch der Gymnophyllum-Art. 1873—1876. Ein Beitrag zur Erkundung Äquatorial-Afrikas. 2. Aufl. Leipzig, Teubner. M. 15.

Nordenfjeld, A. G. Arbeit v. Die Umgebung Afrikas und Europas auf der Vega. 1878—1880. 15.—17. Lieg. Leipzig, Brodhaus. M. 1.

Öberländer, A. Freude-Völker. Ethnographische Schilderungen a. d. alten und neuen Welt. 4. Aufl. Leipzig, Althardt. M. 1. 50.

Temper, C. Reisen im Archipel der Philippinen. 2. Thl. Wienscheit. Resultate. 2. Bd. Malacologische Untersuchungen von C. Berg. Zuppl.-Bd. II. Wiesbaden, Kreidels Verlag. M. 20.

Steiner, A. HandAtlas über alle Teile der Erde. Neu bearb. von A. Petermann. A. Bergmann, C. Bruns. 29. Lieg. Gotha, A. Perthes. M. 1. 80.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Februar 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

							Roter Stern auf ♈
							7 ^h 46 ^m
	1 9 ^h 8 Algol	16 ^h 0 U Cephei	16 ^h 1 ♈ Librae	5 ^h 14 ^m ♈ I	10 ^h 24 ^m ♉ II A		1
	2 13 ^h 34 ^m E. h. 14 ^h 52 ^m A. d.	3 α Canceris 4		7 ^h 26 ^m ♈ I	14 ^h 15 ^m ♉ III E		13 ^h 33 ^m
② 3							2
5							9 ^h 24 ^m
6 11 ^h 0 U Coronae	15 ^h 7 U Cephei	12 ^h 42 ^m ♈ I					11 ^h 2 ^m
		14 ^h 54 ^m ♈ I					6 ^h 54 ^m
7 12 ^h 9 ^m ♉ I A							12 ^h 40 ^m
8 13 ^h 0 ^m ♉ II A	15 ^h 6 ♈ Librae	7 ^h 10 ^m ♈ I					8 ^h 32 ^m
10 5 ^h 22 ^m ♈ II	13 ^h 42 ^m E. d. 14 ^h 22 ^m A. h.	13 ^h 42 ^m E. d. 14 ^h 22 ^m A. h.	4 α Librae 4				10 ^h 10 ^m
④ 11 15 ^h 3 U Cephei							10 ^h 10 ^m
12 8 ^h 18 ^m ♈ III							6 ^h 1 ^m
9 ^h 11 ^m ♈ III							11 ^h 48 ^m
13							
15 9 ^h 6 ^m ♈ I	15 ^h 2 ♈ Librae						7 ^h 39 ^m
10 ^h 18 ^m ♈ I							9 ^h 17 ^m
16 8 ^h 34 ^m ♉ I A	12 ^h 3 S Canceris	15 ^h 0 U Cephei					
⑤ 17 8 ^h 0 ^m ♈ II							10 ^h 55 ^m
10 ^h 38 ^m ♈ II							
18							
19 12 ^h 19 ^m ♈ III							6 ^h 46 ^m
14 ^h 13 ^m ♈ III							12 ^h 33 ^m
20							
21 11 ^h 0 Algol	14 ^h 6 U Cephei						8 ^h 24 ^m
22 11 ^h 1 ^m ♈ I	14 ^h 8 ♈ Librae						10 ^h 2 ^m
13 ^h 14 ^m ♈ I							
23 10 ^h 30 ^m ♉ I A							
③ 24 7 ^h 9 Algol	5 ^h 30 ^m ♈ I	10 ^h 39 ^m ♈ II	8 ^h 32 ^m E. h. 9 ^h 14 ^m A. d.	53 Tauri 6			11 ^h 40 ^m
	6 ^h 42 ^m ♈ I	13 ^h 17 ^m ♈ II					24
25							7 ^h 32 ^m
26 7 ^h 30 ^m ♉ II A	14 ^h 3 U Cephei						25
27							
28 13 ^h 26 ^m E. h. 14 ^h 3 ^m A. d.	1 Cancri 6						9 ^h 10 ^m
							27

Neueste Mitteilungen.

Eine thermische Wage. S. P. Langley. Chem. News 1881, Vol. 43, pg. 6. Werden durch zwei dünne Stahl-, Platin- oder Palladiumbleche zwei gleich starke Ströme geleitet, die dann durch die Spiralen eines Differentialgalvanometers gehen, so wird bei Bestrahlung des einen Plättchens dasselbe erwärmt, sein Widerstand erhöht und dadurch ein Ausschlag des Galvanometers bewirkt. Die Empfindlichkeit des

Apparats übertrifft die der Thermosäulen, indem derjelbe nach $\frac{1}{5000}$ Grad Fahrenheit = $\frac{1}{9000}$ Grad Celsius angeben soll.

B.

Fossile Vögel. Die Zoologie kann heutigen Tages nicht mehr damit begnügen, nur die lebenden Formen in dem Bereich ihrer Untersuchungen zu ziehen, sondern man hat einzsehen gelernt, daß erst durch das eingehende Studium der ausgestorbenen Fauna mit

Berücksichtigung der Entwickelungsstadien, die das Individuum vom Ei an durchläuft, das richtige Verständnis für die Stellung der heutigen Tiergruppen zu einander gewonnen werden kann. So lehrt uns die vergleichende Anatomie, daß die fossilen Vogelreste auf eine sehr nahe Verwandtschaft der Vögel mit den Reptilien (Eideschen &c.) hindeuten, so daß mit Berücksichtigung der vorweltlichen Typen Vögel und Reptilien von systematischem Standpunkt aus als eine zusammengehörige Tiergruppe betrachtet werden können.

Zahlreiche Vogelreste sind von Professor Marsh in der amerikanischen Kreideformation gefunden worden, darunter ganz merkwürdige Gestalten, die unter sich eine weit größere Verschiedenheit zeigen, als irgend zwei Vögel der Jetztzeit. Es sei hier nur des Ichthyornis dispar (Fischvogel) gedacht, eines Wasservogels, der die Größe einer Taube erreichte, dessen Kiefern mit spitzen, zusammengedrückten Zähnen besetzt waren und dessen Wirbel die Gestalt der an beiden Enden uhrglasförmig nach innen geneigten Fischwirbel hatten (bifonkale Wirbel); das Brustbein mit stark entwickeltem Kiel deutet auf einen guten Flieger. In Hesperornis regalis dagegen kennen wir einen Taucher von vier bis fünf Fuß Höhe mit Wirbeln, die wie die der lebenden Vögel gebaut sind, dessen Kiefer aber mit dichtgestellten Zähnen besetzt waren; das Brustbein war ungeflekt (wie beim Strauß), die Flügelnocken waren schlecht entwickelt, also auch die Flügel verkümmert.

Vor zwanzig Jahren erregte ein in den sogenannten Solenhofener Schiefern, einem jurassischen dichten, plattigen Kalkstein, welcher in der ganzen Welt zu lithographischen Zwecken Verwendung findet, aufgefundenes Fossil, der Archaeopteryx macrurus, das größte Aufsehen; besonders die zugehörigen Federn, verwiesen auf einen Vogel, während der Skelettbau, namentlich der aus zahlreichen Wirbeln bestehende lange Schwanz, mehr auf die Reptilien hindeutete. Vor drei Jahren ist, ebenfalls in Solenhofen, ein zweiter Archaeopteryx gefunden worden, der von dem Berliner Museum angekauft wurde, während der erste im britischen Museum in London aufgestellt ist. Professor Marsh, der ausgezeichnete Kenner fossiler Vögel, hat neuerdings auch den Archaeopteryx der alten Welt einer eingehenden Untersuchung unterzogen und gefunden, daß dessen Wirbel ebenfalls zum Teil bifonat sind, und seine Kiefer Zähne tragen; als besonders bemerkenswert hebt er ferner die Thatache hervor, daß die das Bein bildenden Knochen nicht miteinander verwachsen, sondern getrennt waren, was bei keinem einzigen ausgewachsenen lebenden oder fossilen Vogel vorkommt, sondern nur bei jungen Vögeln und auch bei den Dinosauriern, einer ausgestorbenen Gruppe der Reptilien (Iguanodon). Auch hier sehen wir dennmals wieder die so oft beobachtete Übereinstimmung anatomischer Merkmale der Jugendzustände eines Tieres mit solchen seiner im ausgewachsenen Zustande ganz anders gebauten Vorfahren. Alle bis jetzt gefundenen Vögel der Kreideformation sind Wasservögel, die der Juraformation Landvögel.

Amer. Journ. of science. Third series. Vol. XXII, Nr. 130. October 1881. W. Sch.

Die Bohrschwämme ihre Höhlen in Austerschalen bohren, ist jüngst von Nassonow in der zoologischen Station von Sewastopol beobachtet worden. Die ganz jungen Schwämmchen von Clione

setzten sich auf sehr feine ins Aquarium geworfene Kalkplättchen von Austerschalen fest und bohrten dann mittelst ausgestreckter Protoplasmaausläufer die Oberfläche der Kalkplatte in Form einer Rosette an, was auf einen chemischen Auflösungsprozeß schließen läßt; denn die Nadeln sind zu klein und die Kraft, mit der sie bewegt werden können, ist jedenfalls sehr gering. Nachdem die feinen Ausläufer tief genug eingedrungen sind, vereinigen sie sich untereinander und schneiden dadurch winzige halbkugelförmige Stücke aus der Kalklamelle heraus, welche dann durch Kontraktion in die Körperhöhle gelangen und zuletzt nach außen befördert werden. Zu die so entstandene Höhle dringt alsdann der Schwammtörper ein; auf der Stelle der Rosette bildet sich eine Ausführöffnung (Osculum) und im Innern setzt der junge Schwamm seine Bohrtätigkeit fort. (Zool. Anzeiger. 1881.) Rb.

Kornrade giftig. In Frankreich angestellte Versuche weisen auf die giftige Wirkung der Samen der Kornrade, Agrostemma Githago L., hin. (S. Archiv der Pharmazie, Bd. 214, S. 87.) — Auch Ulbricht: Die Kornraden als Futtermittel und als Brennmaterial (S. Zentralblatt für Agrarwissenschaften 1880, S. 34) hält die Benutzung der Kornraden als Futtermittel für nicht ungefährlich. G.

Sternanis giftig. In den Früchten des japanischen Sternanis (jap. Shikimi-no-ki), Illicium religiosum, welcher vielleicht nur als Varietät des echten Sternanis, Illicium anisatum, zu betrachten ist, findet sich nach Eykman ein giftiger, kristallinischer, in Wasser schwer löslicher Bestandteil. Der selbe fehlt in dem ätherischen und fetten Ole und wird von Eykman mit dem Namen Sikitine bezeichnet. Gegen diese Vergiftungsfälle, welche in Japan schon mehrmals vorgekommen sind, wendete neuerdings Dr. Langgaard als Gegenmittel mit Erfolg Chloralhydrat an. (Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 1881. Heft 23.) G.

Japanische Tadzhölder. In einem vor der Linnean Society gehaltenen Vortrage gibt Maxwell Masters für Japan an Koniferen an 13 Gattungen (darunter eine endemische) und 41 Arten (darunter 22 eigentümliche); 9—10 Arten hat Japan und das nordöstlich Asien gemeinsam. Enge Beziehungen finden sich besonders mit China, viel weniger mit Nordamerika. Der Vortragende glaubt, daß in Japan ein Entwicklungszentrum zu suchen sei, von welchem aus diese Koniferen sich weiter verbreiteten. (Journ. of Bot. New Ser. 1881. X. Nr. 218. Febr. p. 61.) G.

Wirkung kleinstter Organismen. Zuerst im Jahre 1872 und wieder 1880 zeigten sich am Grunde des Adriatischen Meeres ausgedehnte schleimige Massen, welche die Maschen der Fischernetze ausfüllten und die Fischerei bedeutend behinderten. Die Masse wird nach Syrski und Castracane durch die außerordentlich starke Vermehrung einer kleinen einzelligen Alge aus der Gruppe der Diatomeen, Nitzschia Closterium, welche noch mit andern Diatomeen untermengt ist, gebildet (nach Janardini soll die Ursache eine andre kleine Alge aus der Gruppe der Palmellaceen, Dermogloia limi, sein). Die zeitweise ungeheure Vermehrung dieser Pflänzchen wird nach Castracane durch vermindernden Salzgehalt des Meeres hervorgerufen, indem nach

schneereichem Winter durch plötzliches Schmelzen des Schnees auf den Alpen und Apenninen der Po und seine Zuflüsse ungeheuer anschwellen. Es ist dies ein neuer Beweis dafür, daß unter Umständen auch die kleinsten Organismen durch ihre massenhafte Vermehrung schädlich werden können. In ähnlicher Weise wurde ein anderer kleiner Organismus, *Coletonema neglectum*, der Reiskultur einige Jahre vorher gefährlich, indem dessen zarte Schläuche einen dichten Überzug über den hervorbrechenden Keimen der Reispflänzchen bildeten. — Vergl. Conte Francesco Castracane, Straordinario fenomeno della vita del mare, osservato nell' Adriatico nella estate del 1880. (Estr. dagli Atti dell' Accad. pontif. de' Nuovi Lincei. Tomo 34. Sessione del 19 Dicembre 1880.) G.

Der transatlantische Transport gefrorener Fische wird nunmehr im großen Maßstabe auf besonders dazu eingerichteten Schiffen ausgeführt. Wie „Engineering“ vom verflossenen Monat August berichtet, lag zur Zeit an den westindischen Docks Londons die Dampfschiff „Diana“, mit welcher die interessante Frage der Möglichkeit des Transportes frischer Lachse von der Hudsonsbay nach England gelöst wurde. Das Fahrzeug gehört der Hudsons Bay-Kompagnie und ist von der Bell-Coleman Mechanical Refrigerations-Kompagnie zu Glasgow mit einem ihrer patentierten Trockenluft-Refrigeratoren nach der Errichtung J. J. Colemans ausgerüstet. Der Schiffkörper ist luftdicht und mit einem schlechten Wärmeleiter umkleidet; er kann etwa 35 Tonnen Fische fassen, welche in einer Temperatur von 7 bis 8 Grad C. unter Null während der ganzen Reise erhalten werden. Diese Fische, Lachse der schönsten Art, werden in Mengen von etwa 3 Tonnen täglich gefangen und sofort nach dem Schiffe geschafft, wo sie kalt gestellt werden. Bei der Deffnung der Kaltluftkammer in London fanden sich diese Fische in ganz ausgezeichnet gutem Zustande. Schw.

Bezüglich der Elektrizitätsleitung durch feuchte Luft hat der italienische Physiker, Marangoni, neuerdings Versuche ange stellt, durch deren Resultate der bisherigen Anschauung, daß feuchte Luft ein guter Elektrizitätsleiter sei, bestimmt entgegengetreten wird. Der Genannte verfuhr in der Weise, daß er eine Leydener Flasche stark erwärmte, um den Niederschlag der Feuchtigkeit an derselben zu verhüten, und fand, daß bei dieser Vorsichtsmaßregel die Flasche in feuchter Luft ebenso lange Funken gab, wie in der trockenen Luft. Wird die Leydener Flasche nicht erwärmt in feuchte Luft gebracht, so setzt sich an der Flaschenwandung eine dünne Wasserschicht ab, welche eine unmerkliche Ausstrahlung der Elektrizität bewirkt, und hierdurch kam man zu der irrtümlichen Ansicht, daß die Entladung durch die feuchte Luft direkt verlangsamt werde. Schw.

Elektrische Beleuchtung der Städte. In England macht die Einführung der elektrischen Beleuchtung raschere Fortschritte als in irgend einem andern Lande. Nicht nur sind die meisten Bahnhöfe, Ver-

sammlungssäle und Ausstellungsräume Londons mit elektrischem Lichte erleuchtet, sondern auch ein großer Teil der verkehrreichen Straßen der City wird bereits probeweise elektrisch beleuchtet. Die an hohen eisernen Masten aus zierlichem Gitterwerk aufgehängten Siemenschen Lampen, welche die Fahrt aus Cheapside und Poultry zur London-Bridge erhellen, haben sich durch ihren gleichmäßigen, dem Auge wohlthgenden Glanz die allgemeine Zufriedenheit erworben. Die Southwark-Bridge und ihre Zufahrtsstraßen sind mit Brush-Lampen, die Blackfriars-Bridge und die anliegenden Straßenzüge mit Tallowholt-Kerzen beleuchtet. Auch in andern englischen Städten bricht sich die Verwendung des elektrischen Lichtes für Straßenbeleuchtung immer mehr Bahn. Für Nebenstraßen will man zur Ergänzung teilweise Delbelbeleuchtung in Anwendung bringen. Die kleine Stadt Godalming hat die Gasbeleuchtung vollständig abgeschafft. P.

Zum Ehrengedächtnis von Alexander von Humboldt. Eine jede Nation fühlt sich wohl verpflichtet, die Erinnerung an ihre ausgezeichneten Männer rege zu erhalten, und nicht bloß durch Schrift, sondern auch wohl durch Konterfei ihre Andenken zu feiern. Gr. Oswald de Kerckhove de Denterghem hat 1877 ein höchst interessantes Werk über Palmen veröffentlicht, in welchem er in den Abschnitte über Litteratur auch die Abbildungen der um diese Pflanzengattung hoch verdienten Autoren gibt, wie Alexander von Humboldt, Martius und Blume, sich dabei aber in der Person von Alexander von Humboldt vergriffen, indem er nicht das Bild dieses Helden der Litteratur aller Zeiten, sondern das seines Bruders, Wilhelm von Humboldt, liefert, der bekanntlich ebenfalls, jedoch in einem andern Fach der Litteratur, außerordentlich hoch geschätzt wird. Da ich mich noch sehr genau auf seine Persönlichkeit erinnere (ich sah ihn einst im Februar 1825 in einer Abendgesellschaft bei dem damaligen Präsidenten unserer Medizinal-Angelegenheiten, Dr. Rust, in Berlin), erkannte ich augenblicklich diese Verwechslung. Der S. 155 des oben genannten Werks gelieferte Holzschnitt ist in der That eine nur mäßig gelungene Kopie der nach dem Bilde von Krüger, eines in den damaligen Berliner Kreisen sehr geschätzten Porträteurs, gefertigten Lithographie, welche, wie auch die von Alexander, noch ziemlich verbreitet ist, daher man sich sehr leicht von der Richtigkeit meiner Angabe überzeugen kann. Bei einer gewiß wohl bald zu erwartenden neuen Ausgabe des erwähnten Werkes, wird der Herr Verfasser gewiß bemüht sein, diesen Fehler zu verbessern. Beide Brüder sahen sich übrigens einander sehr wenig ähnlich. Gpt.

Lorenz †. Am 6. Oktober 1881 starb der als Mooskenner geschätzte und um die Erforschung der südamerikanischen Flora hochverdiente Botaniker Prof. Dr. Lorenz in Concepcion del Uruguay an einer Lungenentzündung. (S. C. Bánik, Prospekt für 1882. XV. Jahrgang.) G.



HUMBOLDT.

Der Sturm am 14. und 15. Oktober 1881.

Von

Dr. J. van Bebber,

Abteilungs-Vorstand der deutschen Seewarte in Hamburg.

Höchst in den letzten Jahren das Interesse für Witterungsscheinungen beim Publikum in sehr erheblichem Maße zugenommen hat und insbesondere die Aufmerksamkeit auf die Verwertung der Wettertelegraphie für das praktische Berufsleben, sei es zum Wohle der Küstenbevölkerung und der Schifffahrt, oder zum Nutzen der Landwirtschaft in eminentem Grade hingelenkt wird, obgleich für die Verbreitung von Witterungsthatsäften so außerordentlich viel gethan wird, daß keine Deutsche Zeitung, welche irgend welche Bedeutung beansprucht, eines täglichen Wettertelegramms von der Seewarte entbehrt, obgleich die Zustände und Handlungen in unserem Luftkreise mit dem materiellen und geistigen Wohle vieler Berufsklassen in innigem Zusammenhange stehen: so vermüht man doch ein allgemeines Verständnis der Grundlehren der modernen Meteorologie und der bei der Verwertung derselben leitenden Prinzipien, mehr als man in der That erwarten sollte. Daher dürfte es sich empfehlen, ehe ich zu meinem eigentlichen Gegenstande übergehe, einige grundlegende Bemerkungen in gedrängter Kürze vorzuschriften.

Die Atmosphäre, welche unsern Erdball in verhältnismäßig dünner Schicht umgibt, hat die hervorragende Eigentümlichkeit, daß ihre Teilchen leicht verschiebbar sind, und daher resultiert aus jeder Verschiedenheit im Luftdrucke in derselben Höhenschicht eine horizontale Luftbewegung, die wir Wind nennen, und zwar strömt die Luft aus der Gegend des größern in diejenige des geringern Druckes. Da beständig Ursachen (namenlich Wärme und Feuchtigkeit) wirken, welche eine Luftdruckänderung hervorbringen, so ist

auch das Gleichgewicht der Atmosphäre beständig mehr oder weniger gestört, und da diese sich bestrebt, das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen, und dieses Streben nie ganz befriedigt wird, so ist die Luft in beständiger Bewegung, die zeitweise einen außerordentlich hohen Grad erreicht und dann als Sturm bezeichnet wird.

Es ist ohne weiteres klar, daß in irgendwelcher Höhe einer Luftsäule der Druck der darunter befindlichen Luft nach oben zu abnehmen muß, und da man das Gesetz kennt, nach welchem der Luftdruck mit der Höhe abnimmt, so ist es möglich, alle Barometerstände, welche die Maße für den Luftdruck in bestimmter Höhe und zu bestimmter Zeit angeben, durch Rechnung so umzändern (zu reduzieren), als wenn alle in einer Höhe, z. B. im Meeresspiegel, abgelesen worden wären, wobei allerdings für die Abnahme der Temperatur mit der Höhe, die oft sehr große Schwankungen zeigt, konstante Werte in die Rechnung einzuführt werden müssen, wodurch für größere Seehöhen das Resultat um einige Millimeter unrichtig sein kann.

Um sich ein klares Bild von der Luftdruckverteilung zu machen, werden die auf das Meeressniveau reduzierten Barometerstände in eine synoptische Karte mit möglichst großem Gebiete eingetragen und die Orte mit gleichen Barometerständen durch Linien mit einander verbunden, welche von 5 zu 5 mm ausgezogen werden (Isobaren). Der Ort auf der Karte, wo das Barometer tiefer steht als in der ganzen Umgebung, heißt das barometrische Minimum, und die dasselbe umgebende Gegend die barometrische Depression; dagegen der Ort des höchsten Barometerstandes das barometrische Maximum.

Betrachten wir die Karte vom 14. Oktober 8 Uhr abends (Karte II), welche in vieler Beziehung sehr lehrreich ist, so befindet sich ein Minimum an der Westküste Jütlands: wohin wir uns von dort aus auch wenden, nach allen Seiten steigt der Luftdruck an, räufig nach Osten, Süden und Westen, langsam nach Norden. Ein zweites Minimum liegt im hohen Norden, westlich von Norwegen. — Entfernen wir uns aber z. B. nach Südwesten, so werden wir einen Ort angeben können, wo das Barometer höher steht, als in der ganzen Umgebung (barometrisches Maximum).

Nachdem wir uns eine klare Vorstellung von der Luftdruckverteilung verschafft haben, versuchen wir es, dieselbe in Beziehung zu bringen zu den Windverhältnissen. Die auf der Karte befindlichen gefiederten Pfeile geben sowohl die Richtung, als auch die Stärke des Windes an, indem einerseits der Pfeil mit dem Winde fliegt, und anderseits die Stärke des Windes durch die Anzahl der Fieder illustriert wird. Es bedeutet: 1 Fieder = leichten Wind, 2 Fieder = mäßigen, 3 Fieder = starken, 4 Fieder = stürmischen Wind, 5 Fieder = vollen Sturm und 6 Fieder = Orkan. Die Legende zu den übrigen Zeichen für Bewölkung und Hydrometeore finden sich am Fuße der Wetterkarte I. — Auf der Wetterkarte sind zwar alle Windrichtungen vertreten und auf den ersten Blick möchte es scheinen, als wenn alle Windpfeile ohne Wahl bunt durcheinander gewürfelt wären; allein eine aufmerksame Betrachtung zeigt ein einfaches Gesetz, welches uns einen klaren Einblick in die Luftzirkulation über Europa gestattet. Betrachten wir zunächst die das Minimum umgebende Gegend (Karte I), so gruppieren sich um daselbe die Winde folgendermaßen: Auf der Südseite des Minimums wehen westliche und südwestliche, auf der Ostseite südliche und südöstliche, auf der Nordseite nördliche und nordöstliche und auf der Westseite nördliche und nordwestliche, so zwar, daß die Luftmassen sich dem Minimum in spiralförmigen Bahnen nähern. — Untersuchen wir ferner die Luftbewegung um das Gebiet des höchsten Luftdrucks, so sehen wir die Luft allenthalben abströmen, aber nicht geradlinig zum tiefsten Luftdrucke, sondern stark nach rechts abgelenkt. Diese Verhältnisse lassen sich zu dem einfachen Gesetze zusammenfassen: Reht man dem Winde den Rücken, so zeigt für die nördliche Hemisphäre die linke etwas nach vorn erhobene Hand auf den niedrigen Luftdruck, die rechte etwas nach hinten erhobene Hand auf das Gebiet mit hohem Luftdrucke. Dieses Gesetz hat sich durch die Erfahrung vollkommen bestätigt und bildet die Grundlage der modernen Witterungskunde. Ohne mich auf die theoretische Begründung dieses Gesetzes weiter einzulassen, will ich nur kurz erwähnen, daß die Ablenkung des Windes nach rechts in der Erdrotation, sowie in dem Beharrungsvermögen der Körper ihren Grund hat. — Ferner weht unter denselben Verhältnissen der Wind um so stärker, je größer die senkrechte zu den Isobaren gemessenen Druckunterschiede oder Gradienten sind, welch' letztere die nach jener Richtung gemessenen Druckunterschiede (in Milli-

metern) auf die Strecke eines Meridiangrades angeben. Ein Blick auf die Karte überzeugt uns sofort von der Richtigkeit obiger Behauptung: überall, wo die Isobaren dicht gebrängt liegen, also die Druckunterschiede (Gradienten) groß sind, herrscht starke oder stürmische Luftbewegung und dort wehen nur schwache Winde, wo die Isobaren weiter auseinander treten.

Während die Gebiete mit hohem Luftdruck nur langsam ihren Ort verändern, und über derselben Gegend oft mehrere Tage fast unverändert lagern, wodurch sie der Witterung den Charakter der Beständigkeit geben, sind die Minima meist in stetiger und rascher Bewegung begriffen. Die mittlere Geschwindigkeit der Minima für Europa (für den atlantischen Ozean gilt nahezu daselbe, für Amerika ist dieselbe beträchtlich größer), fand ich aus den 5 Jahren 1876 bis 1880 7,4 m pro Sekunde, welche Geschwindigkeit einem mäßigen bis frischen Winde entspricht. Jedoch ist dieselbe in den einzelnen Fällen sehr verschieden: manchmal erscheinen Minima tagelang statioñär, manchmal schreiten sie mit Sturmesgeschwindigkeit fort. Die Fortbewegung erfolgt meistens nach östlicher, nordöstlicher und südöstlicher Richtung, seltener rein süd- oder nordwärts, und äußerst selten nach Westen hin. Dabei verfolgen die Minima gewisse Zugstraßen, die je nach der Jahreszeit mehr oder weniger besucht sind und diese sind für die ausübende Witterungsfunktion von hervorragender Bedeutung. Nehmen wir die britischen Inseln als Ausgangsgebiet an, wo die Minima, die teils von Grönland und Island, teils vom mittleren nordatlantischen Ozean, teils aus niederen Breiten zuerst erscheinen, so verläuft eine außer im Frühjahr sehr frequentierte Zugstraße von der Westküste Islands und Schottlands der norwegischen Küste entlang über den Polarkreis hinaus und teilt sich dann in drei Zugstraßen, von denen die eine nordwärts zum Eismeer, die andre häufiger besucht zum weißen Meere und die dritte südostwärts nach dem Innern Russlands führt. Im hohen Norden nimmt diese Zugstraße noch diejenigen Minima auf, welche insbesondere von Island kommen. Die Minima, welche sich auf dieser Straße bewegen, bringen uns mit südwestlichen Winden ozeanische Luft, trübes Wetter mit Niederschlägen, wodurch die Hitze des Sommers und die Kälte des Winters gemildert wird. Diejenigen, welche über Nordostandinien nach Südost umbiegen, haben für unsre Gegenden nordwestliche Winde im Gefolge mit veränderlichem Wetter und sinkender Temperatur.

Andre drei Zugstraßen durchziehen, von den britischen Inseln ausgehend, das Nord- und Ostseegebiet in südöstlicher, östlicher und nordöstlicher Richtung und vereinigen sich dann zu einer einzigen Zugstraße, welche von Südschweden oder der mittleren Ostsee nach dem weißen Meere hinführt. Die auf ihr sich bewegenden Minima bringen bei meist südwestlichen Winden zunächst Trübung, Niederschläge und Erwärmung, dann Aufklaren und Abkühlung, sehr oft vollständigen Wetterumschlag und nicht selten stürmische Witterung.

Eine weitere Zugstraße endlich, welche besonders im Frühjahr stark besucht ist, führt vom Südwesten der britischen Inseln südostwärts durch Frankreich nach dem Mittelmeerbecken, vereinigt sich hier mit einer aus den westlichen Teilen des Mittelmeers kommenden Straße und verläuft dann entweder ostwärts zum schwarzen Meere oder nordostwärts nach Finnland. Die auf südöstlicher Straße fortschreitenden Minima bringen unsern Gegenenden östliche Winde, trockenes und im Sommer heißes, im Winter kaltes Wetter, dagegen die vom Mittelmeer nordöstlich sich bewegenden für Süd- und Ostdeutschland Trübung, naßkaltes Wetter, nicht selten Schneesturm. Die meisten Minima gehen nördlich an uns vorüber, dabei setzt der Wind aus Südost ein, wird stärker, das Barometer fällt, die Bewölkung nimmt zu, Niederschläge fallen und die Temperatur steigt; geht das Minima vorüber, so dreht der Wind unter weiterem Auffrischen nach SW, W und endlich nach NW, das Barometer erreicht seinen tiefsten Stand und fängt dann an zu steigen, die Niederschläge haben das Maximum erreicht und fallen, nachdem die Wolkendecke zerrissen ist, immer spärlicher und in einzelnen Böen; die Temperatur sinkt. Dieser Wetterumschlag ist um so vollständiger, je näher der Ort an der Bahn des Minimums liegt.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen gehe ich zur speziellen Betrachtung des Sturmes vom 14. und 15. Oktober über, der in vieler Beziehung Lehrreiches bietet. Eine ausführliche Besprechung dieses Sturmes mit reichhaltigem Karten- und Zahlenmaterial habe ich in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie (Jahrgang 1882, Heft I, Januar) gegeben.

Nachdem eine tiefe Depression, langsam an der norwegischen Küste fortshreibend, schon seit mehreren Tagen im Nord- und Ostseegebiete, sowie im deutschen Binnenlande lebhafte, vielfach stürmische westliche Winde hervorgerufen und unterhalten hatte, wurde am 13. morgens an der Südwestsüdküste Irlands durch das Fallen des Barometers und das Zurückdrehen des Windes nach SSE (E-international = Ost) das Herannahen einer neuen Depression vom Ozean her signalisiert. Auf der Wetterkarte vom 13. Oktober tritt die Depression an der norwegischen Küste, die ihren Einfluß auf Wind und Wetter über dem Gebiete von Westbritannien ostwärts bis ins Innere Russlands, vom hohen Norden südwärts bis zu den Alpen ausdehnte, so sehr in den Vordergrund, daß man schwerlich ahnen konnte, daß jene scheinbar unbedeutende Störung bei Süd-Irland das Signal zu jenem orkanartigen Sturme sein würde, der für große Meeres- und Länderstrecken geradezu verhängnisvoll wurde und der jedenfalls zu den furchtbarsten Stürmen gehört, die in unsren Breiten glücklicherweise nur selten vorkommen.

Die rapiden Aenderungen des Luftdrucks und das Zurückdrehen der Winde bei Eintritt von Regenwetter bis zum Nachmittage im Südwesten der britischen Inseln zeigen mit aller Entschiedenheit das Heran-

nahen einer intensiven Depression vom Ozean heran. Am Abend hatten sich diese Vorgänge über das ganze Gebiet der britischen Inseln ausgedehnt, während über Dänemark und an der südnordischen Küste unter Einfluß der Depression im Norden bei steigendem Barometer die nordwestlichen Winde stellenweise bis zum vollen Sturm aufgefrischt waren.

Umgeben von dicht gedrängten Isobaren und stürmischer Luftbewegung lag das Minimum am 14. morgens über Südschottland (vgl. Karte I), seinen Einfluß über die britischen Inseln, das Nordseegebiet, Frankreich und die Westküste Deutschlands erstreckt. Im südöstlichen Nordseegebiet waren die vorher stürmischen Winde mit abnehmender Stärke zurückgedreht und frischten jetzt von neuem wieder auf. Im zentralen Raume der Depression dagegen wehte, wie es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, eine leichte Brise aus variabler Richtung. Die Aenderungen in der Luftdruckverteilung seit dem Abend waren so außerordentlich groß, daß schon diese auf eine atmosphärische Störung deuten mußten, die für Küste und Binnenland nur verheerend sein konnte: an der östschottischen Küste war in den 13 vorhergehenden Stunden das Barometer um 27 mm gefallen.

Um 1 Uhr Nachmittags wurde an der westdeutschen Küste, welche schon am vorhergehenden Tage auf die Vorgänge im Westen der britischen Inseln ausdrücklich aufmerksam gemacht worden war, das Sturmwarnungssignal „Südwestersturm recht drehend“ angeordnet und gleichzeitig auf das vermußliche rasche und starke Auffrischen der Winde hingewiesen. Auch das Binnenland wurde von dem hereinbrechen der drohenden Gefahr rechtzeitig unterrichtet, indem für das nordwestliche Deutschland „heftige Stürme“, für Zentraldeutschland „voller Sturm“ und für das östliche Deutschland „stürmische Winde“ in Aussicht gestellt wurden.

Etwas nach 8 Uhr morgens ging die Depression bei Edinburgh vorüber. Dabei drang die Sonne plötzlich durch die auseinandergehenden und rasch abnehmenden Wolken, dann aber, innerhalb einer Stunde, trat ein vollständiger Wechsel ein: am Nordhorizonte lag eine niedre Bank dunkler Wolken, von welcher aschgraues langhingezogenes und drohend ausschendes Gewölk immer höher zum Zenith hinaufzog, in kurzer Zeit den Himmel ganz bedeckend; es entstand eine solche Dunkelheit, daß man die Morgenzeitungen bei Gaslicht lesen mußte. Der Wind sprang bei sinkender Temperatur von SSW nach dem entgegengesetzten Kompaßtride ENE um, und steigerte sich rasch zum vollen Sturme. An der Küste von Bremensire war die Dunkelheit viel größer und unheimlicher, mit ihrem Eintritt brach ein orkanartiger Sturm aus, welcher, mit unwiderstehlicher Gewalt alles vor sich niedersweifend, zu einer Höhe heranwuchs, welche diejenige des Orkans vom 24. Januar 1868 fast erreichte, welcher damals in diesen Distrikten großes Unheil anrichtete.

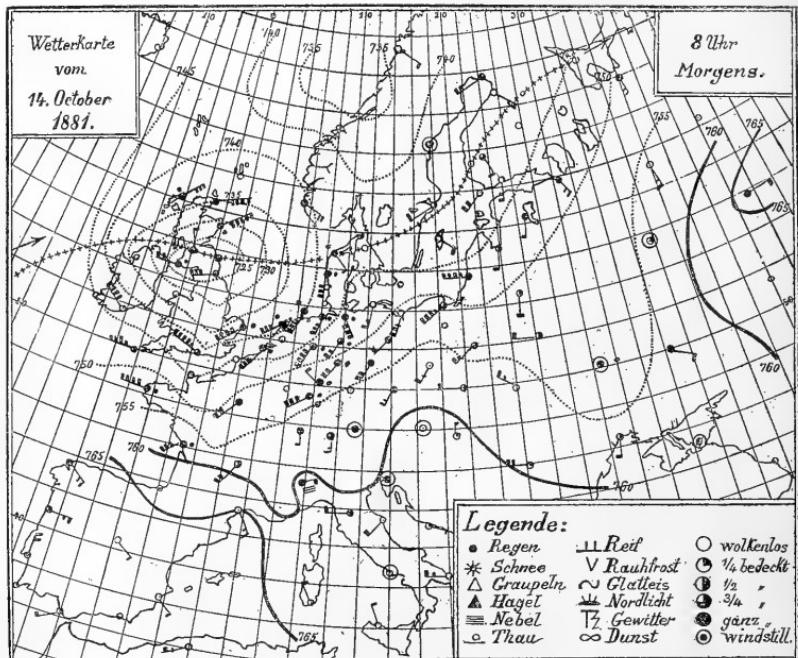
Auf der beigegebenen Karte I ist das Regengebiet auf der Südostseite der Depression sehr deutlich aus-

geprägt: in einem breiten Streifen, welcher sich vom Kanal nach Nordjütland und weit hinein ins Binnenland bis zur Linie Hannover-Karlsruhe erstreckt, herrscht überall Regenwetter, während über Westbritannien, wo in der Nacht überall beträchtliche Regenmengen gefallen waren, der Regel entsprechend, Aufklaren eingetreten war.

Als am 14. Okt. 2 Uhr nachmittags das Minimum mit der beträchtlichen Tiefe von 720 mm über der Nordsee östlich von Shields lag, traten auf der Westseite ungewöhnlich große Gradienten auf, indem auf

weisse einer bewegten See und entstande dichte Wasserstrahlen über Brücken und landende Schiffe, während an manchen Stellen der Wasserstand so niedrig war, daß der Dampfbootdienst eingestellt werden mußte.

Auch an der Deutschen Küste traten bis zum Nachmittage Sturmböen ein und jetzt wurde in anbetracht der drohenden Gefahr auch für die ostdeutsche Küste das Signal „Südweststurm“ angeordnet. — Bis etwa 2 Uhr nachmittags war in Hamburg das Wetter noch ziemlich ruhig, zwar einige heftige Regenböen hatten vorher geweht, allein Sturmesstärke hatten sie nicht



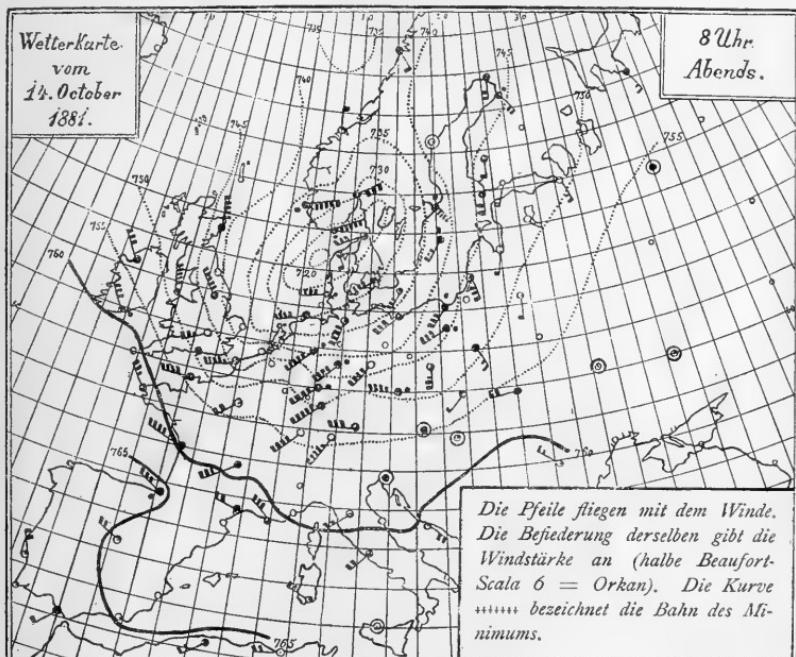
Karte I.

der Strecke eines Meridiangrades (111 km) der Luftdruck um volle 13 mm anstieg, ein Gradient, der den kleinsten Sturmgradienten (4,5) um den dreifachen Wert übertraf, wohl der größte, welchen auf den Wetterkarten der Seewarte beobachtet ist. Auch nach dem Kanal hin waren die Druckdifferenzen außerordentlich groß. Daher erklären sich die ungewöhnlich schweren Stürme an der Ostküste Großbritanniens und am Kanal, die daselbst, von heftigen Regengüssen begleitet, insbesondere am 14. wüteten. In London nahm der Sturm zeitweise den Charakter eines tropischen Orkanes an: Schornsteine und Gerüste wurden niedergeweht, Bäume entwurzelt, Telegraphenleitungen zerstört, viele Schiffbrüche fanden an der Küste statt, und leider sind bedeutende Verluste an Menschenleben zu beklagen. Die Themse glich stellen-

erreicht; um $3\frac{1}{4}$ Uhr klarte es im westlichen und südwestlichen Horizont auf, um $3\frac{1}{2}$ Uhr zeigte sich blauer Himmel im Zenith. Schon vor 2 Uhr war dieses Aufklaren an der südlichen Nordsee erfolgt und schritt jetzt der Küste entlang langsam bis zur Odermündung fort, überall gefolgt von einem Ansteigen der Winde, welche zuerst mit dem Zeiger der Uhr, dann entgegen gesetzt dieser Richtung drehten: eine Erscheinung, welche aus dem Vorübergehen von sekundären Bildungen zu erklären ist. Da auch gleichzeitig das rapide Fallen des Barometers in ein sehr langsames Überging und auch die Winde nachließen, so schien die größte Gefahr vorüber zu sein. Allein schon einige Stunden nachher frischten die Winde wieder auf und erreichten in den einzelnen Stoßen, die jetzt immer rascher aufeinander folgten, eine orkanartige Gewalt.

Besonders interessant ist die Wetterkarte II., welche die Situation vom 14. Oktober 8 Uhr abends veranschaulicht. Auf derselben hat das Minimum, mit unveränderter Tiefe ostwärts fortbreitend, die jütische Küste erreicht, seinen Wirkungskreis über ganz Westeuropa ausdehnend. Im Zentrum selbst herrscht, wie am Morgen und wie es in der Regel der Fall ist, eine flau Brise, aber im Umkreise wehen stürmische Winde, vielfach schwere Stürme, die sich über das deutsche Binnenland bis zum Fuße der Alpen ausgedehnt haben. Nur über Nordostindien herrscht

mindestens stürmisch, meistens aber als voller Sturm und vielfach in orkanartigen Böen aufzutreten, und ferner, daß etwas nach Mitternacht, zur Zeit des Hochwassers, die Winde nach NW sprangen und mit zunehmender Heftigkeit wehten, und so der Flutwelle einen erneuten kräftigen Impuls gaben, so vereinigen sich alle diese Faktoren zu dem Resultate, daß trotz der dove tide sich an unserer Küste die Wassermassen zu einer schreckenerregenden Höhe anstauen mußten, wie dieses bei dem Sturme am 30. Januar 1877, wo die Verhältnisse ähnlich lagen, für die



Karte II.

leichte Luftströmung, die zum Teil unter dem Einfluß des Minimums an der jütischen Küste, zum Teil unter demjenigen der im hohen Norden verschwindenden Depression steht. Betrachten wir die durch die Wetterlage gegebenen Windverhältnisse über der Nordsee und westlichen Ostsee etwas näher, so finden wir alle Bedingungen erfüllt, große Wassermassen an unserer Nordseeküste anzuhalten und in die Flussmündungen hineinzudringen. Über der westlichen Ostsee wehten südwestliche, am Ausgang der Ostsee östliche, am Kanal anderseits westliche und über der nördlichen Nordsee nördliche Winde, welch' letztere nach Süden hin langsam in nordwestliche und westliche übergingen, also alle Winde, die geeignet waren, das Wasser der südlichen Nordsee zuzuführen. Berücksichtigen wir nun, daß alle diese Winde zum

holländischen und ostfriesischen Küsten der Fall war, für jene Gegenden der größten und verheerendsten Sturmflut dieses Jahrhunderts.

Um $5\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags (am 14.) war in Hamburg die mittlere stündliche Windgeschwindigkeit bis auf 22 m pro Sekunde gestiegen, wobei Böen in ziemlich gleichbleibender Stärke rasch aufeinander folgten. Um $6\frac{3}{4}$ Uhr folgte eine äußerst schwere Sturmboe, vor welcher der Wind zuerst von SSW nach S ausschloß, und in welcher derselbe wieder nach SSW zurückdrehte. Die nächste, schwere und länger anhaltende Böe erfolgte um 9 Uhr 40 Minuten, wobei das Barometer in sehr starkes Fallen überging. Dann folgten rasch aufeinander die Böen mit gleicher Heftigkeit bis zum Morgen. Etwas vor Mitternacht hatte in Hamburg das Barometer den tiefsten Stand er-

reicht (727,8 mm), wobei die mittlere Wind-Geschwindigkeit auf 29 m pro Sekunde stieg, eine Geschwindigkeit, die zwar einem heftigen Sturme entspricht, die aber in den einzelnen Stößen nur mit derjenigen eines Orkans vergleichbar ist. Jedenfalls wurde in den Stößen ein Druck ausgeübt, welcher 250 Pfund auf den Quadratmeter weit übertraf. Erst nach 6 Uhr morgens wurden die Böen spärlicher und ließen dann langsam nach. Ich habe diesen Sturm in der Nacht vom 14. auf den 15. auf der freigelegenen Seewarte, woohl dem höchsten bewohnten Gebäude Hamburgs, beobachtet; der Eindruck läßt sich kaum wiedergeben: das gewaltige Tosen des Sturmes, der die Wassermassen auf der Elbe vor sich hintrieb, darunter die rasch aufeinander folgenden Warnungsschüsse der am Fuße der Seewarte gelegenen Batterie, welche das weitere Anschwellen der Sturmflut signalisierten und so die Bewohner der tiefer gelegenen Wohnungen auf die hereinbrechende Wassersnot aufmerksam machten, die schweren vorüberjagenden Wolkenmassen, die dichten Regengüsse, welche der Sturm gegen die Fensterscheiben peitschte, das alles erregte troch der Sicherheit des Baues ein unheimliches besorgniserregendes Gefühl.

Am 15. morgens lag das Minimum über Südschweden. Seine Tiefe hatte beträchtlich abgenommen, allein an der Westküste Fütlands dauerten die schweren Stürme noch fort, jetzt aus nordwestlicher Richtung wütend, und auch an der Deutschen Küste bis nach Danzig hin war West- oder Südweststurm eingetreten. Auf der Nord- und Ostseite der Depression war das Wetter ziemlich ruhig, auch am Südfusse der Alpen und über Großbritannien waren die Winde schwächer geworden, nur an der östschottischen Küste wehten noch stürmische Schneeböen aus NW. — Als im Laufe des Tages das Minimum mit abnehmender Tiefe über Südschweden fortschritt, frischten an ostdeutscher Küste die Winde zum schweren Sturm auf. In den folgenden Tagen setzte das Minimum mit abnehmender Intensität seine nordöstliche Bahn fort und ist am 19. am weißen Meere kaum noch erkennbar, nachdem über Westeuropa schon am 16. bereits wieder ruhiges Wetter eingetreten war.

Die Ausbreitung des Sturmfeldes während dieses Sturmes war eine außerordentlich große: Am 14. bis 2 Uhr nachmittags waren stürmige Winde aufgetreten bis zur Linie Kaiserslautern-Swinemünde, abends 8 Uhr herrschte voller Sturm über Schottland, England, der Norbbei, Nordfrankreich, Westdeutschland und Dänemark, der sich in der Nacht über die ostdeutschen Grenzen hinaus ausdehnte, und insbesondere im Nordseegebiete, im nordwestlichen und zentralen Deutschland die Stärke eines verheerenden Orkans erreichte. In Magdeburg wurde in der Nacht vom 14. auf den 15. ($1\frac{1}{2}$ Uhr) ein gewaltiger Windstoß beobachtet, dessen Geschwindigkeit 38½ m pro Sekunde betrug. Fast zu derselben Zeit erreichte der Sturm seine größte Geschwindigkeit in Brandenburg und im Königreich Sachsen.

Dem entsprechend sind auch die zahllosen und beträchtlichen Verwüstungen zu Wasser und zu Lande

und sind besonders bedeutende Verluste an Menschenleben zu beklagen. Ich verzichte darauf, aus der Unmasse von Zeitungsnachrichten, sowie privaten Mitteilungen, welche mir vorliegen, hier einen Auszug zu geben; dagegen will ich an diesen Sturm hier noch einige kurze Bemerkungen knüpfen, die vielleicht von einem Interesse sein dürften.

Auf den ersten Blick hat es den Anschein, als wenn das oben behandelte Minimum sich in der Nacht vom 13. auf den 14. an der Südwestseite der tiefen Depression an der norwegischen Küste sich gebildet und dann rasch weiter entwidelt habe, allein die mir vorliegenden Schiffsjournale weisen mit aller Entschiedenheit nach, daß dasselbe schon am 9. auf dem Ozean östlich von der amerikanischen Küste sich befunden, in den folgenden Tagen dem 50. Breitengrad entlang quer durch den Ozean sich bewegt und am 13. abends die Küste Irlands erreicht hat. Bis zum 13. kamen, soweit sich ermitteln läßt, in der Umgebung des Minimums stürmische Winde nicht vor.

Die Zugstraße, welche das Minimum verfolgte, führt vom Ozean kommend über Schottland, die Nordsee, Dänemark, Südschweden nach Finnland hin. Auf ihr, sowie auf derjenigen, welche vom Südwesten der britischen Inseln ausgeht und in ostnordöstlicher Richtung sich hinzieht, bewegten sich die schwersten Stürme, welche in den letzten Jahren stattfanden. Hervorzuheben ist der Umstand, daß derartige Minima in der Regel auf der Südwestseite einer tiefen Depression zuerst erscheinen, wobei der weitere Vorgang gewöhnlich der ist, daß die Depression im Nordosten an Tiefe und Intensität abnimmt, resp. verschwindet, dagegen das Minimum auf der Südwestseite mit zunehmender Intensität sehr rasch vorwärts eilt, so daß die Verbindungsstrecke beider Minima eine Drehung entgegengesetzt der Bewegungsrichtung der Uhrzeiger macht. Am 13. abends war die Verbindungsstrecke beider Minima gerichtet von SW nach NE, am 14. 8 Uhr morgens von SSW nach NNE, 8 Uhr abends von S nach N, wobei das nördliche Minimum zum Eismeer verschwindet. Dieselbe Drehungsrichtung läßt sich an der großen Achse der ellipsenförmigen Isobaren nachweisen: Dieselbe war gerichtet am 14. morgens von W nach E, abends von SW nach NE, am 15. morgens von SE nach NW, abends von NE nach SW, und am 16. morgens von N nach S.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit war über den britischen Inseln sowie über der Nordsee außergewöhnlich groß (13 bis 14 m pro Sekunde), etwa die doppelte der mittleren, über den dänischen Inseln und Südschweden fast normal (7 bis 9 m pro Sekunde). Dieses verschiedene Verhalten in der Fortbewegungsgeschwindigkeit scheint nicht so sehr mit der Tiefe, wie man wohl früher glaubte, sondern mit der Aenderung und der Intensität der Erscheinung, jedenfalls noch mit andern Ursachen, zusammenzuhängen. Um über die letzteren Punkte Aufschluß zu erhalten, untersuchte ich nahezu 1450 Fälle aus den Jahren 1876 bis 1880 und fand bezüglich der Tiefe keine wesentliche Ver-

schiedenheit in der Geschwindigkeit, dagegen zeigte es sich, daß die rasch an Tiefe zunehmenden Minima im Mittel ungefähr 30 Prozent rascher fortschreiten, als die rasch an Tiefe abnehmenden; ferner ergab sich aus dieser Untersuchung, daß die Geschwindigkeit derjenigen Minima, welche in ihrer Umgebung stürmische Winde erzeugten, in 426 Fällen in dem Verhältnis von 8 : 7 im Mittel größer war, als diejenige aus allen Fällen abgeleitete. — Dieses Resultat ist für das Sturmwarnungswezen von großer Wichtigkeit und insoferne denselben ungünstig, als gerade die rasch an Tiefe zunehmenden und intensiven Minima, die also unser Küste am meisten Gefahr drohen, die größte Geschwindigkeit haben. Da bis jetzt am Abend und in der Nacht keine Beobachtungen

durch den Telegraph der Seewarte zugehen, so ist es schon aus diesem Grunde unvermeidlich, daß auch hin und wieder ein Sturm unsre Küste überrascht, ehe noch ein Warnungssignal geheist werden kann. Ein weiteres Entwicklungsstadium ist die Errichtung eines zweckmäßig organisierten Nachtdienstes, und dann möchte nur selten ein Sturm von größerer Ausdehnung und Intensität unsre Küste unvorbereitet treffen. Die zahlreichen und vielfach sehr schmerzlichen Verluste an Gut und Menschenleben, auch bei diesem Sturm, mahnen, alles aufzubieten, um das Sturmwarnungswezen unserem maritimen Vaterlande so segnend wie möglich zu machen und die durch die Stürme verursachten Schäden immer mehr einzuschränken.

Die Anfertigung von Feuersteinwaffen.

Eine vergleichende Studie.

Von

Eugen Freiherrn von Trötsch,

t. w. Major a. D. in Stuttgart.

Staunend und fragenden Blicks betrachten wir in prähistorischen Museen die ältesten Erzeugnisse menschlicher Hände: Werkzeuge und Waffen aus Kiesel- und Feuerstein, wie aus Knochen erlegter Tiere, jene aus freier Hand geformten Gefäße von Thon, die einen von rohestem Äußern, die andern schon den erwachsenen Formen Sinn bekundend.

Sie alle sind die einzigen Dokumente der Vorzeit, die wir besitzen und aus denen wir uns bestreben, die Geschichte unserer ältesten Vorfahren zu entziffern. Ist es nun unsern Forschungen auch gelungen, da und dort den geheimnisvollen Schleier zu lüften und einen Blick zu werfen in das Thum und Treiben jener noch dunklen Zeiten, so stehen wir doch noch vor so vielen ungelösten Rätseln, vor so vielen Fragen, die trotz unserm Bemühen unbeantwortet blieben.

Zu diesen gehört vor allem die Fabrikation von Feuersteinwerkstätten. Wie haben die Menschen der Vorzeit alle diese Messer und Sägen, Bohrer und Schaber und diese schöngeformten Dolche, Lanzen- und Pfeil-Spitzen gefertigt? Wie war es möglich, ohne Benützung von Metall dem spröderen, brüchigen Stoffe jene meist schönen Formen zu verleihen? Benützten sie Stein oder Knochen hiezu? Geißah die Formung des Flints durch Schlagen, Brechen oder Drücken? Machten sie denselben zuvor gesäßiger durch Erhitzung im Feuer? Derartige Fragen drängen sich uns auf, wenn wir die Anfertigung vorgeschichtlicher Feuersteinwaffe zu enträtseln versuchen. Dies wird uns aber um so schwieriger, weil es bis

jetzt nicht gelungen ist, in einer jener prähistorischen Niederlassungen, wie Höhlen, Pfahlbauten und selbst in Feuersteinwerkstätten mit ihren nach vielen Tausenden zählenden Abfällen Werkzeuge oder Ueberreste solcher zu finden, die zur Feuersteinbearbeitung gedient haben. Auch unsre eigenen Versuche, selbst wenn sie gelungen sind, lassen noch manchen Zweifel zurück.

Ogleich es uns nicht vergönnt ist, zurückzuschauen in jene viele tausend Jahre alten menschlichen Werkstätten und den prähistorischen Menschen zu blicken, wie er zuerst aus dem großen Feuersteinknollen die einzelnen Lamellen absprengt und aus diesen sich mühsam Werkzeuge und Waffen formt, so ist es uns ermöglicht, die jetzt noch lebenden Feuersteinarbeiter in ihrer Thätigkeit zu beobachten, sei es auf dem Kontinent, sei es in fernen Erdteilen bei wilben Stämmen.

Noch vor weniger als 50 Jahren war die Fabrikation des Feuersteins ein blühendes Gewerbe, namentlich in Frankreich; denn außer seiner Verwendung zu Feuererzeugung wurde er für die damals noch gebräuchlichen Steinholsgewehre verwendet. Bedeutende solcher Fabriken hatten unter anderen namentlich die Champagne, auch Orléanais und die Picardie. Mit verjüden Hämtern und Meißeln von Eisen und Stahl geschicht heute noch das Abschlagen in sogenannte Anbrüche, das Spalten in längliche Schiefer und deren Zerteilen in vierseitige Stücke.

Hier also geschieht die Anfertigung durch Schlag. Bei den wilden Stämmen dagegen scheint dieselbe meist durch Druck zu erfolgen.

So wird jetzt noch in Australien und in Südamerika der Obsidian mittels Anpressen eines spitzen

lang der Kante rechts und links verschiedene Stückchen ab, bis der Gegenstand die Form einer Lanzen- oder Pfeil-Spitze erhalten hat. Eine sehr ähnliche Bearbeitungsweise haben auch die nordamerikanischen Indianer.*)

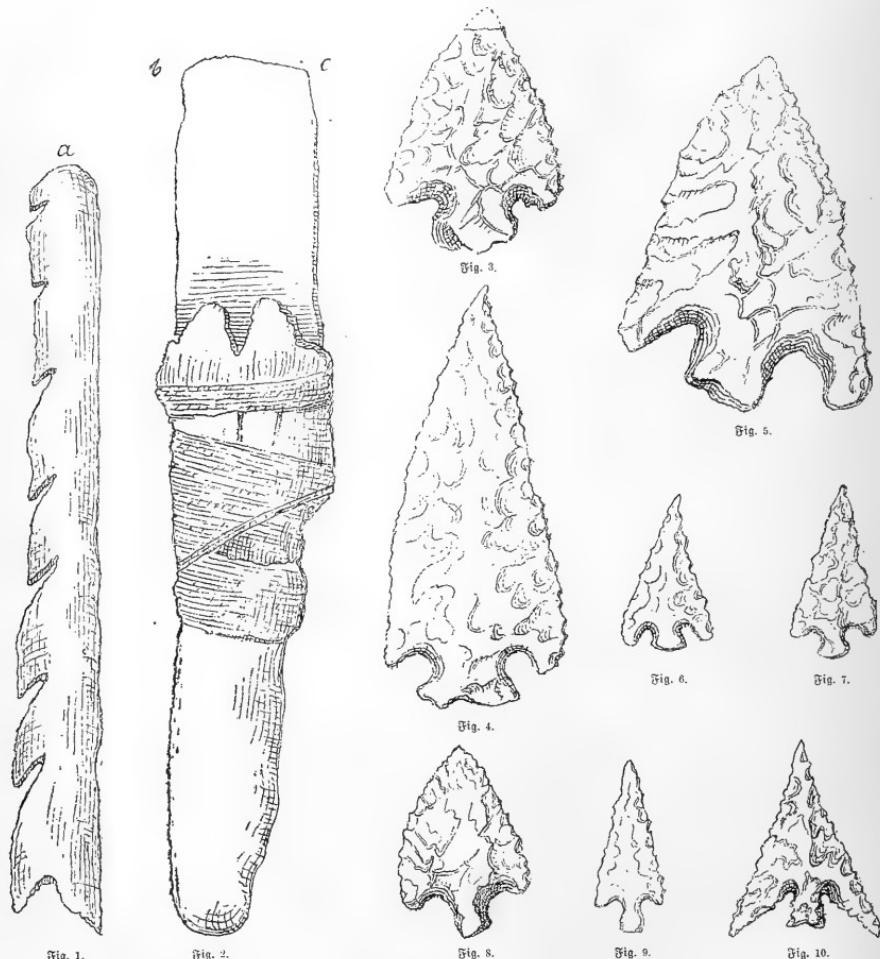


Fig. 3. Altindianische Pfeil-(Dolch-)Spitze von Feuerstein aus der Gegend des Ohio. — Fig. 4. Dolchspitze von Glas, von einem Feuerländer in meiner Gegend gefertigt. — Fig. 5. Dolchspitze von Feuerstein von der Insel Seeland (Dänemark). — Fig. 6. Pfeilspitze von Feuerstein, der aus einer Pfahlbaute bei Konstanz stammt und — Fig. 7. Pfeilspitze von Glas, beide in meiner Gegenwart durch einen Feuerländer angefertigt. — Fig. 8. Prähistorische Pfeilspitze von Feuerstein aus dem Pfahlbau zu Werfurago bei Arona am Lago Raggio. — Fig. 9. Pfeilspitze von Feuerstein von einem Klamath-Indianer (am nördlichen Ende Kaliforniens) vor einigen Jahren angefertigt. Alle Figuren sind in natürlicher Größe gezeichnet.

Stockes gespalten und hierdurch die Obsidianmesser erzeugt. So fabrizieren heute noch die Eskimos ihre Werkzeuge von Hornstein. Dieselben legen den zu bearbeitenden Splitter in eine löffelartige Vertiefung in Holz und sprengen durch einen leisen Druck ent-

Auch die Klamath-Indianer, am nördlichen Ende Kaliforniens, bearbeiten den Feuerstein in ähnlicher

*) Sir John Lubbock. Die vorgeschichtliche Zeit, erläutert durch die Überreste des Altertums und die Sitten

Weise und fertigen aus ihm die verschiedenartigsten Waffen und Geräte, darunter Pfeilspitzen von besonders zerbrechlicher Form. Zuerst wird der zu bearbeitende Stein längere Zeit dem Feuer ausgesetzt und vollständig durchgeglüht, nachher rasch abgekühl, durch seitliche Schläge in blattartige Scheiben gespalten und dieselben je nach der zufällig erhaltenen Form zur Verarbeitung als Meißel, Bohrer, Schaber, Pfeil- oder Lanzen-Spitzen verwendet. Mittels einer geschweiften Spize aus dem Zahne eines Seelöwen oder von Hirschhorn (bei den gegenwärtigen Klamath schon aus Eisen bestehend), die in einem Stocke befestigt ist, werden die Steine wie bei den Eskimos durch Druck auf die Kante zu der verlangten Form abgesplittet. Zum Absprengen der größeren Stücke wird das Brechinstrument senfrechter, zu den kleineren schiefer auf die Kante gesetzt. Hierbei ruht der zu bearbeitende Stein in einem Lappen von Hirchleder in der linken Hand, so daß die zu bearbeitende Seite aus dem Leder hervorsteht. Zur Herstellung der Widerhaken an der Pfeilspitze wird eine Beinnaadel verwendet.*)

Auf demselben Prinzip, nur mit Verwendung von weit höheren Werkzeugen, beruht die Anfertigung von Pfeil- und Lanzen-Spitzen durch die Feuerländer. Sie genau zu beobachten, war uns vor kurzem treffliche Gelegenheit gegeben, bei Besuch der gegenwärtig Europa bereisenden Familie. Statt des ihnen fremden Feuersteines verwenden diese Bewohner der Insel Hermite eine Art Grünstein, mehr aber noch Glas von Flaschen, welche am Meeresufer gestrandet sind oder sie von vorüberfahrenden Schiffen erbettelt haben. Indes bewiesen dieselben in meiner Anwesenheit, daß sie auch Feuerstein in gleicher Weise zu bearbeiten verstehen, indem sie aus zwei Stücken Feuerstein, aus den Pfahlbauten bei Konstanz stammend, zwei zierliche Pfeilspitzen versorgten.

Die Anfertigung von Dolch- oder Pfeil-Spitzen geschah in folgender Art. Der feuerländische Arbeiter umwickelt mit einem Bipsel des ihm bekleideten Fells das Feuersteinstück bis auf die zu bearbeitende Kante und umfaßt es mit der linken Hand, während in der geschlossenen rechten das Werkzeug gehalten wird. Daselbe besteht nur in einem zylindrischen Stück Tierknochen (einer abgebrochenen Harpune, deren Zähne übrigens keinerlei Verwendung bei Anfertigung der Spitzen fanden), siehe Fig. 1; ursprünglich ca. 20 cm lang, ist dasselbe durch allmäßliche

Abnützung bis auf ca. 13 cm reduziert worden. Nun ist die erste Aufgabe, dem Stücke die allgemeine Form zu geben, der Arbeiter setzt zu diesem Zwecke das abgerundete Ende a des Werkzeugs fest auf die äußere Kante des Feuersteins und durch einen Druck ab- und wenig seitwärts sprengt er allmählich auf der Vor- und Rückseite höhere Stücke von muschelförmiger Gestalt ab. In dem nun folgenden zweiten Stadium werden in gleicher Weise mit vorsichtigerem Druck kleinere Stücke abgesprengt und schon nach wenigen Minuten sehen wir Dolch- oder Pfeil-Spitze in klaren Umrissen, auch Spize und Schneide ihrer Vollendung genähert; noch mehr durch eine dritte solche Bearbeitung bei sehr behutsamer Absprengung kleinerer Splitter. Nun fehlen der Waffe noch jene beiden Widerhaken unten an ihrem breiteren Teile zur Befestigung im hölzernen Schafte. Unglaublich rasch, mit einem gleichfalls sehr rohen Werkzeuge von Eisen in hölzernem Schafte, Fig. 2 (in Ermangelung dessen mit einem Stück Knochen oder Muschel), sind auch diese hergestellt. Je nur ein Druck mit dessen edigen Kanten b und c von der Seite und einen von unten nach oben und die halbkreisförmigen Ausbrüche sind fertig. Noch einmal prüft der Feuerländer sein Fabrikat, es rechts und links drehend, verbessert da und dort noch durch Absplittern kleiner Teile Form, Schneide und Spize, prüft die Schärfe der beiden letzteren an seiner Wange, und erst, nachdem er alles für gut gefunden, übergibt er sein wohlgelegnetes Produkt in fremde Hände. Die Anfertigung einer solchen Pfeilspitze, Fig. 6, dauerte ca. 20 bis 25 Minuten, während jene der Dolchspitze von Glas, Fig. 4 (gleichfalls in meiner Anwesenheit), wegen des bekannteren Materials nur 15 Minuten Zeit erforderte.

Aus dem Bisherigen ergibt sich somit, daß die Fabrikation von Feuersteinwerkzeugen bei Kulturvölkern (Frankreich) durch Schlag, bei wilden Völkern durch Druck erfolgt. Unter letztern aber verdient die Bearbeitungsmethode der Feuerländer ganz besondere Beachtung, weil sie als kulturniedrigstes Volk sich des primitivsten Werkzeuges bedienen und uns aus diesen beiden Gründen ohne Zweifel die Art und Weise zeigen, wie die vorhistorischen Völker ihre Feuersteinartefakte erzeugt haben.

Eine Vergleichung der feuerländischen Lanzen- (Dolch-) und Pfeil-Spitzen aber zeigt, daß dieselben nicht nur von demselben Typus sind, wie die indianischen der Vorzeit und Gegenwart, sondern daß sie in ihrer Form sogar mit den prähistorischen im Norden, Süden und in der Mitte Europas übereinstimmen. Ihre Form ist die vollendetste aller Pfeil- und Lanzen- (Dolch-) Spitzen von Stein. Wir finden sie mit wenig Modifikationen auch aus Bronze gefertigt in der späteren Metallzeit bei germanischen, wie andern Völkern.

und Gebräuche der jetzigen Wilden. 1. Band, Seite 84 und 85.

* Archiv für Anthropologie. 7. Band, Seite 263. Die Erzeugung der Steinwaffen von Paul Schuhmacher in San Francisco.

Pendelapparate für die Zusammensetzung von Schwingungen.

von

Oberlehrer Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Das Studium der schwingenden Bewegungen ist von besondrem Interesse, weil ganze Kapitel der Physik, wie namentlich Akustik und Optik, auf diesen Bewegungsformen beruhen.

Wir wollen hier zwei Apparate beschreiben, welche geeignet sind, die Zusammensetzung zweier schwingender Bewegungen aufzuzeichnen. Das deutlichste Bild von einer schwingenden Bewegung gibt das Pendel; ist die Schwingungsweite gering, so stimmt seine Bewegung vollständig mit der eines elastischen

Körpers, einer Stimmgabel, einer gespannten Saite usw., welche aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht worden, überein. Es ist nun leicht, einen Körper in eine solche Lage zu bringen, daß er die Bewegungen zweier, etwa senkrecht zu einander schwingenden Pendel gleichzeitig ausführt, d. h. eine Bewegung machen muß, welche aus den Bewegungen beider Pendel zusammengesetzt ist.

Fig. 1 zeigt einen derartigen Pendelapparat, welcher von Kleemann in Halle gefertigt ist. Zwei Pendel P und Pi können in zu einander senkrechten Ebenen schwingen, das erste von rechts nach links, das zweite von vorn nach hinten. An den Pendelstangen sind Querstangen q q und o o befestigt, von

denen jede einerseits in eine (nach unten gehende) Spitze und anderseits in eine Schneide endigt, mit denen sie auf kleinen, aufrechstehenden Pfannen sitzen. Es wird hierdurch Sicherung gegen Verschiebung der Pendel bei möglichst geringer Reibung erreicht.

An den Pendelstangen sind kleine Messinghälchen u, u, u, welche zur Aufnahme von Gewichten dienen, verschiebar angebracht. Durch verschiedene Belastung und durch Höher- und Tieferstellen der Messinghälchen kann man die Schwingungsdauer der Pendel verändern. Die Pendelstangen tragen eine Centimeterteilung, so daß es leicht ist, wenn man eine bestimmte Schwingungsdauer durch Probieren herausgefunden, die Stellung, welche die Hälchen dabei gehabt, aufzunotieren.

Die Pendelstange P ist an ihrem unteren Ende mit einer horizontalen Achse a a, an der eine Glasscheibe G befestigt ist, verbunden. Auf der andern Seite hängt die Glasscheibe an zwei Fäden, welche

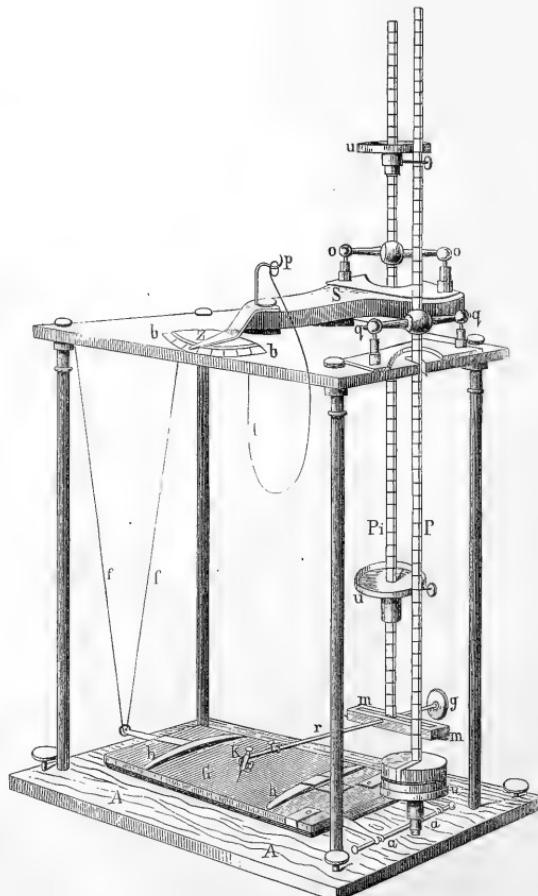


Fig. 1.

leicht verlängert oder verkürzt werden können. Außerdem liegen auf der Glasscheibe zwei dünne, federnde Messingstreifen h, h, unter welche ein weißes oder beruhtes Papier, oder eine dünne beruhte Glasscheibe geschoben werden kann.

Die Pendelstange Pi ist unten ebenfalls an einer horizontalen Achse, welche sich in dem Messingrahmen m m drehen kann, befestigt. An dem Messingrahmen ist vorn ein Stängelchen r, das am Ende den Schreibstift k trägt und hinten ein Stängelchen mit einer Schraube g, welche als Gegengewicht dient, angebracht. Wenn man die Schraube g vor- oder rückwärts bewegt, so kann man es leicht dahin bringen, daß der Stift k nur sehr leise auf der Schreibtafel liegt, und da sich das Stängelchen r um die im

Will man mit dem Apparat einen Versuch machen, so muß man die Pendel erst auf ein bestimmtes Schwingungsverhältnis abstimmen. Man läßt zu dem Zweck jedes der Pendel für sich innerhalb derselben Zeit schwingen und zählt die Anzahl der Schwingungen; durch verschiedene Stellung der Schälen und verschiedene Belastung derselben kann man es dahin bringen, daß etwa das Schwingungsverhältnis 1 : 1, 2 : 3, 1 : 2 u. s. w. stattfindet. Ob die Einstellung genau ist, kann man an der Figur

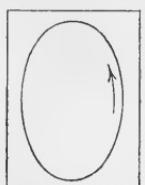


Fig. 2. Unisono (1 : 1).

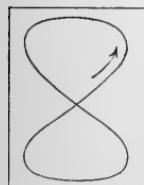


Fig. 3. Grundton und Oktave (1 : 2).

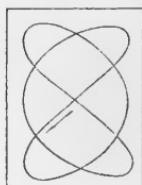
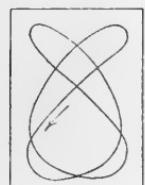
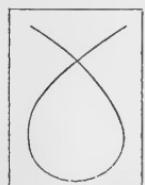
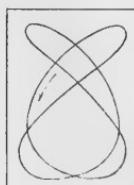
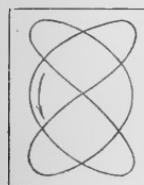


Fig. 4. Grundton und Quinte (2 : 3).

innern von m m befindliche, wagrechte Axe auf- und abbewegen kann, so gleitet der Stift auch leicht über eine Unebenheit der Schreibtafel weg.

Soll der Schreibstift die Tafel nicht berühren, so hängt man ihn in die Schlinge des Fadens t, welche sonst bei p eingehängt wird. Der Träger der Pfannen für die Achse o o ist auf einem drehbaren Holzstück S befestigt, das vorn einen über einem geteilten Bogen b b befindlichen Zeiger Z trägt. Durch Drehung des Holzstücks S kann man die Schwingungsebene des Pendels Pi verändern, so daß es mit der des Pendels P nicht bloß einen rechten, sondern einen beliebigen Winkel bilden kann.

Der Schreibstift k ist entweder von Eisen, oder er besteht aus einer in eine feine Spitze endigenden Glasröhre, welche mit Tinte gefüllt wird; den eisernen Stift setzt man ein, wenn auf eine berusste Fläche, die Glasröhre, wenn auf weißes Papier geschrieben werden soll.

selbst sehen, wie wir alsbald näher erklären werden. Ist ein bestimmtes Verhältnis, wie etwa 1 : 1, möglichst genau hergestellt, so setzt man erst das Pendel P in Schwingung, während man den Schreibstift k durch Niederdrücken der Schraube g von der Schreibtafel entfernt hält; dann hebt man auch das Pendel Pi etwas und läßt es dann los, wobei sich der Stift heruntersetzt und über die Tafel hin- und hergleitet. Wäre bloß das Pendel P in Bewegung, so würde der Stift eine gerade Linie in der Richtung von rechts nach links aufzeichnen, während er eine solche von vorn nach hinten beschreibe, wenn bloß Pi in Bewegung wäre. Sind aber beide Pendel im Schwingen begriffen, so beschreibt der Stift eine Kurve, welche aus den beiden genannten geradlinigen Bewegungen zusammengesetzt ist.

Fig. 2, 3 und 4 zeigen die Figuren, welche der Stift beim Schwingungsverhältnis 1 : 1 (Unisono); 1 : 2 (Grundton und Oktave) und 2 : 3 (Grundton

und Quinte) und zwar bei einmaligem Umgang beschreibt. Die einzelnen Figuren, welche denselben Schwingungsverhältnis angehören, entstehen je nachdem beide Pendel gleichzeitig eine Schwingung beginnen, oder das eine gegen das andere mehr oder minder verspätet ist. Ist das Schwingungsverhältnis nicht

ständen, so bilden sich bei den folgenden Umgängen eben solche, aber kleinere, welche sich parallel ineinander einschreiben. Eben an der Figur selbst, welche der Stift beschreibt, kann man auch nur mit Sicherheit erkennen, ob ein gewisses Verhältnis genau ist, oder nicht. Sind die immer kleiner werdenden Figuren nicht stets sich selbst parallel, so muß man an den Pendeln noch weiter regulieren.

Neuerdings ist von Dr. M. Weinberg in Brünn ein sehr einfacher für den Schulgebrauch höchst brauchbarer Apparat für diesen Zweck angegeben worden (Carls Repertorium, XVII. Bd., p. 587). An dem oberen Teil eines Holzgestells oder einer tiefen Fensternische (Fig. 5), oder einfach an der Decke eines Zimmers, sind zwei Haken A und B eingeschlagen, über welche eine lange Schnur geht; die Enden der Schnur gehen bei C und D (wichtigstens in der dem Verf. beliebten Einrichtung) durch die Löcher zweier Eisenstäbchen C und D und sind hier mittels eines Holzstiftes festgeklemt. Bei M sind die zwei Fäden durch ein Stückchen zusammengedrückten Bleirohrs verbunden und unten in den Haken einer Bleikugel B eingehängt; die Bleikugel ist in einen Kork K eingelassen, dessen unteres, verjüngtes Ende in einer Spitze endigendes, mit Sand gefülltes Glasgefäß G eingesteckt ist; die Spitze ist ca. 3 mm weit. Das Zweifadenpendel A M B kann nur von vorn nach hinten, das andere M B nach allen Richtungen schwingen. Legt man unter G ein größeres Blatt Papier, füllt das Gefäß G, dessen Spitze man zunächst zuhält, zieht es etwas seitwärts und läßt dann los, so zeichnet der austretende Sand dieselben Figuren, welche wir oben besprochen haben, auf. Durch Verschiebung des Rings M und Verlängerung oder Verkürzung der Fäden (indem man die Holzstückchen bei C und D nacheinander herausnimmt und anzieht oder nachläßt) kann man das Schwingungsverhältnis des oberen und des unteren Pendels nach Wunsch regulieren. Bringt man die Haken an der Zimmerdecke gerade über dem Experimentiertheile an, so kann man die Stiften C und D leicht an der Platte des Tisches selbst anbringen. Für Unisono muß der Punkt M mit A und B nahezu in gerader Linie liegen. Der Apparat arbeitet sehr gut und ist äußerst billig.

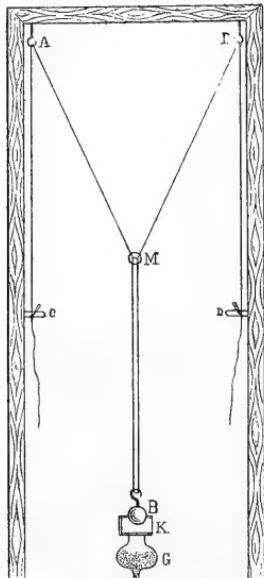


Fig. 5.

ergibt, so kommen nach der Reihe die einzelnen denselben Schwingungsverhältnis gehörenden Figuren (in 2, 3, 4) zu Tage. Der Stift macht nun aber viele Umgänge; er beschreibt jede Figur vielmals und zwar in einem kleineren Maßstab, weil die Pendelschwingungen allgemein immer kleiner werden. Ist irgend ein Schwingungsverhältnis ganz exakt eingehalten, so schreibt sich jede folgende Figur genau parallel in die vorhergehende ein. Ist z. B. bei genauem Unisono beim ersten Umgang eine Ellipse ent-

Ueber das Gehör der Insekten.

Von

Prof. Dr. Vitus Graber in Czernowitz.

Es liegt in der Natur des menschlichen Geistes, daß er sein Streben mit Vorliebe nach möglichst entfernten, ja nicht selten nach völlig unerreichbaren Zielen richtet und über diesen auf das Nächstliegende, auf die Erforschung dessen, was die Grundlage eines exakten Wissens ist, ganz und gar vergibt.

Das zeigt sich u. a. auch in Bezug auf den bisherigen Gang der Forschung betreffs der Sinne der niederen Tiere.

Das Nächstliegende wäre hier offenbar durch geschickte Experimente festzustellen, auf welche der verschiedenen äußerer Erregungursachen oder Sinnesreize die niederen Tiere überhaupt reagieren und dann, wie sie es thun, d. h. was für erkennbare Gegenwirkungen diese Reize und zwar bei wechselnder Stärke hervorbringen, und welche Reizgattungen relativ den mächtigsten Eindruck machen.

So wäre es beispielsweise doch gewiß interessant zu erfahren, ob ein bestimmtes niederes Tier, etwa eine Schnecke, mehr durch Licht als durch Schall, oder, innerhalb einer und derselben Reizgattung, mehr durch hohe oder niedere Töne, mehr durch blaues als durch rotes Licht u. s. w. empfiebt wird.

Statt nach dieser Richtung hat aber die Forschung, und namentlich die moderne, wenigstens bei den niederen Tieren ihren Schwerpunkt nach einer ganz anderen Seite verlegt.

Man fragt gegenwärtig zu allererst in der Regel nicht, was für Reize ein Tier überhaupt empfindet oder perzipiert, sondern was es zur Wissenssammnung derselben für Einrichtungen oder Organe hat und dann, wie ein solcher Apparat vermöge seiner physikalischen Konstruktion und Beschaffenheit gerade diese oder jene Empfindung zu vermitteln geeignet ist. Mitunter geht man dann noch weiter und vertieft sich in Spekulationen über das Quale oder Wie der einzelnen Empfindungen, d. i. darüber, ob z. B. das Riechen eines niederen Tieres ein wahres Riechen, sein Sehen ein wahres Sehen u. s. w. sei.

Es leuchtet nur wohl von selbst ein, daß der durch diese Methode der Sinnesforschung herbeigeführte Zustand unseres einschlägigen Wissens ein sehr eigen-tümlicher ist: Wir kennen nämlich zwar, und z. T. bis auf das allerfeinste Detail, verschiedene Organe der Sinnesempfindung niederer Tiere; über die Haptische aber, über das Sinnesleben selbst, über die Wechselwirkung zwischen den äußeren Vorgängen und dem lebenden Organismus ist unser wirkliches Wissen meist ein sehr beschränktes, und der bloßen Vermutung, der Willkür der Meinung und Deutung ein um so weiterer Spielraum aufgethan.

Ganz besonders fühlbar macht sich nun, um auf unser Thema zu kommen, die Vernachlässigung der experimentellen Methode hinsichtlich der Frage nach der Schallempfindung oder dem Gehör der niederen Tiere und gilt dies in besonders hohem Grade von unseren Lieblingen: den Insekten.

Nun, was weiß man bisher über das Gehör dieser in so vieler Beziehung merkwürdigen Geschöpfe?

Angesichts der Thatfache, daß dieselben von jeher mit besonderer Vorliebe untersucht und beobachtet wurden, sollte man a priori wohl erwarten, daß man hierüber recht vieles und recht genaues wisse. In Wahrheit trifft aber das gerade Gegenteil zu: Man weiß über die Schallempfindung der meisten Insekten sehr wenig, und dieses wenige ist vielfach sehr unsicher und zweifelhaft.

Ich will den Stand der Dinge, bezw. die Geschichte der Gehörerforschung bei den Insekten kurz skizzieren.

Zunächst untersuchte man, wie auch sonst üblich, das Kerfgehör nicht auf geradem Wege, d. i. durch Experimente, sondern indem man zuerst nach den betreffenden Organen, also nach den Ohren forschte.

Dieses nun bald über ein Jahrhundert fortgesetzte Suchen nach den Insektenohren führte aber zu keinem nennenswerten positiven Ergebnis; denn die eigentlichen, zur Schallperception geeigneten und zuerst von Siebold, Leydig und Weismann beobachteten saitenartigen Nervenendorgane, über die ich vielleicht ein andermal berichten werde, blieben, wenigstens für das Gros, für die Mehr- oder Allgemeinheit der Insekten unbekannt. Die Folge war, daß manche Forscher, von älteren nenn' ich Linné und Bonnet, den Insekten den Besitz von Gehörorganen und damit kurzweg auch gleich das Gehör selbst ganz und gar abprägten.

Der leitende Entomologe zählt übrigens zu den wenigen, die Schallexperimente mit den Insekten machten, und, was aber nicht vollkommen sicher gestellt erscheint, sich überzeugt zu haben glaubte, daß sie auf solche Reize reagieren.

Es sollte sich aber hiebei nur um eine Erregung der Tastnerven, also um eine Art Schallkitzel handeln.

Näheres wurde nur bezüglich einer einzigen Insektengruppe, nämlich betreffs der musizierenden Heuschrecken eruiert.

Schon im vorigen Jahrhundert hatte u. a., wie man in der wenig bekannten Schrift von Lehmann: „De sensibus externis animalium exsanguium“ (Göttingen 1798) nachlesen kann, der Italiener Brunelli beobachtet, daß die (meist) stummen Weib-

chen der Heuschrecken durch das Gezirpe ihrer Kavaliere herangelockt werden, was offenbar ein sehr feines Gehör voraussetzt, und daß letztere, wie man sich leicht an unserem Feld- und Herdgrillen überzeugen kann, ihren „Gesang“ unterbrechen, sobald sie durch ein Geräusch gestört werden.

Als dann später (1844) v. Siebold seine denkwürdige Entdeckung von mit Trommelfellen verbundenen spezifischen Nervenenden bei diesen Tieren publizierte, gewann selbstverständlich die Anschauung, daß die Heuschrecken wirklich Gehör besitzen, noch mehr an Wahrscheinlichkeit.

Ich selbst stellte dann vor mehreren Jahren systematische und ausgedehnte Experimente mit diesen Tieren an, und überzeugte mich, und ich hoffe auch andre, auf das gründlichste, daß sie nicht bloß überhaupt gegen diverse Schallreize empfindlich sind, sondern daß sie, was a priori zu vermuten war, in der That auch das Vermögen der Tonunterscheidung besitzen. Da bekanntlich außer den Heuschrecken auch noch viele andere Insekten allerlei Laute von sich geben, so hätte es sicher sehr nahe gelegen, auch diese auf ihre Hörfähigkeit zu prüfen. Dies ist indes bisher noch nie in entsprechender Weise geschehen und wir wissen also nicht mit volliger Sicherheit, ob z. B. die Fliegen, die Bienen, die Käfer u. s. f. das Gesumme und Gebrunne, welches sie erzeugen, auch wirklich wahrnehmen.

Wenn man sich aber selbst um die Schallempfindungsfähigkeit der sogenannten Stimmabgabenden Kerfe so viel wie gar nicht kümmerte, so läßt sich leicht denken, daß betreffs der übrigen stummen Insekten noch weniger Versuche unternommen wurden, und es scheint, daß die Ungewissheit darüber, ob die Kerfe hören oder nicht hören, den meisten Entomologen nicht sehr beschwerlich fiel. —

Eine lobenswerte Ausnahme macht in dieser Beziehung u. a. der durch seine biologischen Experimente an Insekten rühmlichst bekannte englische Forscher Sir John Lubbock, indem er seine Lieblingstiere, die Ameisen, auch auf das Gehör prüfte.

Obwohl es nun aber Lubbock mit verschiedenen, und z. T. auch mit äußerst intensiven Geräuschen und Klängen versuchte, so blieben die Ameisen doch anscheinend ganz gleichgültig.

Unstatt nun jedoch, wie es wohl manche andern gethan hätten, ohne weiteres zu behaupten, daß die Ameisen absolut taub seien, stellte Lubbock, und mit Rücksicht auf gewisse hier nicht näher zu erörternde Verhältnisse auch nicht ohne alle Berechtigung, die Hypothese auf, daß diese Geschöpfe vielleicht nur durch feinere, uns gar nicht berührende Schallreize erregbar seien und daß ihr Gehör überhaupt eine ganz andere Beschaffenheit wie das unserer besitze.

Nun ist es aber Zeit, dem Leser zu eröffnen, daß ich ihn in die arg verfahrene Insektengehörfrage gar nicht eingeführt hätte, wenn ich nicht auf Grund eigener, während der letzten Herbstmonate unternommener Versuche in der angenehmen Lage wäre, in das tiefe Dunkel, das bislang in der Sache geherrscht hat, einiges Licht zu bringen.

Wie ich im folgenden ein paar dieser entscheidenden Experimente mittheile, sei mir früher noch ein Wort über die nächste Veranlassung hiezu gestattet.

Auf Grund ausgedehnter und, ich darf es sagen, äußerst mühseliger mikroskopischer Untersuchungen hatte ich vor Jahresfrist die wichtige Thatache konstatiert, daß jene eigenartigen, schon oben erwähnten sensiblen Nervenendapparate, die bei den Heuschrecken allgemein als akustische, als dem Gehörsinn dienende, gelten, auch bei der Mehrzahl der übrigen Insekten, freilich ohne Begleitung von Trommelfellen, vorliegen.

Sind nun diese saitenartigen (chordotonalen) Sinnesorgane, so schloß ich, bei den Heuschrecken akustisch, dann müssen sie es wohl auch bei den anderen Kerfen sein und dann entfällt doch wahrhafte jeder a prioriche Grund, daran zu zweifeln, daß die Insekten wirklich ein Gehör haben.

Die in Rede stehenden Versuche sollten dann aber zeigen, inwieweit diese Folgerung eine begründete ist. Was nun zunächst die gewählten Versuchsstoffe betrifft, so experimentierte ich nicht allein mit verschiedenen lustliebenden Kerfen, worunter sich namentlich die albekannten „Russen“ und Käferläuse (Blatta, Periplaneta), sowie mehrere Fliegen als äußerst feinhörig erwiesen, sondern auch, was bisher meines Wissens noch nie in entsprechender Weise geschehen ist, mit diversen Wasserinsekten, zumal mit Ruderwanzen und Schwimmkäfern und im nachstehenden werde ich ausschließlich nur die letztern in Betracht ziehen.

Die Ruderwanzen (Corixa), die der Leser mit dem Fangnetz in jedem Tümpel massenhaft einfangen kann, sind für unsere Zwecke geradezu klassische Objekte. Dies vor allem wegen gewisser Gewohnheiten.

Im Aquarium, dem Schauplatz unserer Experimente, halten sie sich meist am Grunde auf, wobei sie in der Ruhe ausschließlich nur die Mittelbeine zum sich festhalten an einem Steinchen, Blatt o. dgl. verwenden, während die zum Rudern eingerichteten breiten Hinterfüße, wie Balanzierstangen, frei ausgespreizt getragen werden. Infolge dieser ganz eigenartlichen Haltung können sie beim Eintritt irgendwelcher Störung ohne den mindesten Zeitverlust die Flucht ergreifen. Dabei bewegen sie sich, aber meist nur etliche Sekunden lang, schnell durch das Wasser, steigen auch wohl, zum Luftschöpfen, einen Moment an die Oberfläche, darauf verankern sie sich wieder, und röhren sich in der Regel, was für uns wichtig, fünf bis zehn Minuten lang nicht vom Flecke.

Meine Versuche mit diesen stets segelfertigen netten Geschöpfen begann ich nun damit, daß ich mit einem Glasröhrchen an die beiläufig einen halben Centimeter dicke Glaswand des Aquariums anstieß und dadurch einen mäßig starken Schall von bekannter Beschaffenheit erzeugte.

Wie wirkte nun diese Veränderung des Zustandes ihrer Umgebung auf die Ruderwanzen? Ich kann ohne Uebertreibung sagen, genau wie ein unerwarteter Donnerschlag oder ein Schreckschuß auf uns wirkt.

Die meisten, namentlich aber die der Glaswand näher sitzenden Corixen erhoben sich blitzschnell und ruderten in wilder Flucht durcheinander.

War denn aber wirklich der Schall die Ursache dieser unverkennbaren Erregung? Ich nannte die betreffende Ursache absichtlich früher nicht so, sondern nur eine „Zustandsveränderung“ der Umgebung, weil durch den, wenn auch gelinden Schlag an die Aquariumwand außer den seinen unsichtbaren Schwingungen, die wir Schall nennen, möglicherweise auch größere mechanische Bewegungen oder Erschütterungen des Gefäßes, resp. des Wassers erzeugt worden sein konnten.

Ich änderte nun den Versuch in der Weise ab, daß bei der Hervorbringung des Schalles an der Aquariumwand keinerlei merkbare Bewegung des Wasserpiegels entstand. — Das Ergebnis blieb dasselbe.

Um aber ganz sicher zu gehen, machte ich u. a. noch folgenden Kontrollversuch. Ich nahm ein langes Rührstäbchen aus Stein, unten mit einem pfenniggroßen dünnen Scheibchen versehen und bewegte dasselbe ziemlich langsam lotwärts gegen mehrere ruhende Corixen. Obwohl nun letztere durch die dadurch erzeugte Bewegung des Wassers hin- und hergeschaukelt wurden, blieben sie bisweilen doch auf ihrem Platze, was mich anfangs, bei der empfindsamen Natur dieser Wesen, nicht wenig wunder nahm.

Nachdem ich mich so überzeugt hatte, daß unsre Ruderwanzen gegen größere Bewegungen des Aufenthaltsmediums, wenn selbe mit nicht zu großer Geschwindigkeit erfolgen, nur schwach reagieren, hat ich folgendes: Ich näherte zunächst vorsichtig das Scheibchen einem Tier, das sich eben zur Ruhe gesetzt hatte, bis auf etwa 2 cm, klemmte es dann am Arme eines Ständers fest und berührte das über dem Wasserpiegel befindliche (auch mit einer Beinplatte versehene) Ende des Stäbchens mit einer zum tönen gebrachten Glocke. Die Wirkung entsprach in der That meiner Erwartung: die betreffenden Tiere ergripen jedesmal blitzschnell die Flucht.

Aus den bisherigen Versuchen ergibt sich nun wohl zur Evidenz, erstens, daß die Ruderwanzen gegen Schallschwingungen überhaupt empfindlich sind und zweitens, daß sie durch diese feinen und schnellen Bewegungen des Aufenthaltsmediums stärker affiziert werden, als durch gewisse größere und langsame Erschütterungen derselben.

Es läßt sich aber auch nachweisen, daß das Gehör der Ruderwanzen ein relativ sehr feines ist.

Bekanntlich hören wir einen Schall oder Ton, der in der Luft entsteht, wenn wir uns unter Wasser befinden, entweder gar nicht oder nur sehr gedämpft, was, von der Einrichtung unsres nicht für den Wasser-aufenthalt bestimmten Ohres abgesehen, hauptsächlich auch davon herrührt, daß die Stärke der Schallwellen beim Übergang aus dem einen Medium in das andre, namentlich infolge der Reflexion, eine sehr bedeutende Abschwächung erleidet.

Aus letzterem ergibt sich dann von selbst, daß Wassertiere, auf die, wie dies z. B. bei vielen Fischen

der Fall ist, ein in der Luft, über dem Wasserpiegel, erzeugter Schall einen beträchtlichen Eindruck macht, offenbar ein relativ feines Gehör besitzen müssen.

Soviel mir bekannt, ist aber solches bei wirbellosen Wassertieren noch nie in verlässlicher Weise konstatiert worden und der bekannte Physiologe Henzen, der speziell die Krebse darauf untersuchte, sagt ausdrücklich, „daß rein in der Luft erzeugte Töne nicht wirkten“, angeblich aber auch, wie er heißt, was aber wohl nicht vollkommen richtig ist, gar nicht ins Wasser übergingen.

Wenn nun Krebhen, die sich nach der herrschenden und wohl auch ganz begründeten Ansicht eine sehr ausgebildeter Ohren erfreuen, die Schallschwingungen außerhalb ihres Elementes unempfunden verhallen sollen, so ließ sich a priori von den meist für ohrenlos gehaltenen Insekten eine entsprechende Reaktion wohl um so weniger erwarten, und ich ging daher begreiflicherweise nicht mit sonderlich viel Hoffnung an die experimentelle Prüfung der Sachlage.

Letztere belehrte mich aber sofort, daß man sich unter keiner Bedingung durch vorgefaßte Meinungen beirren lassen darf.

Der kräftige Klang einer größern Tischglöde nämlich, die ich nahe dem Aquarium, aber frei in der Luft anschlug, jagte mehrere Corixen augenblicklich in die Flucht und dasselbe Resultat erzielte ich namentlich an frisch eingefangenen Tieren und in der Stille der Nacht auch durch verschiedene andre in der Luft erzeugte Töne und Geräusche.

Noch viel empfindlicher aber als die Ruder- und andre Wanzen, z. B. die Rückenschwimmer (*Notonecta*), erweisen sich mehrere ganz kleine Wasser- und Schwimmäfer u. a. Arten der reichen Gattung *Lacophilus*.

Während sich nämlich die bezeichneten Wanzen augenscheinlich sehr bald an die sie erregenden Schalleiz genähert und überhaupt auf in der Luft erzeugte nur unregelmäßig oder gelegentlich reagieren, thun dies die kleinen Wasserafser (im weiteren Sinne) so pünktlich, daß man den Versuch jederzeit demonstrieren kann.

Hier muß ich nun in Bezug auf die richtige Beurteilung der Schallempfindlichkeit der Insekten ganz kurz noch auf einen vielfach gar nicht beachteten Umstand aufmerksam machen.

Es ist der, daß, wie wir an uns selbst beobachten können, die subjektive Erregung durch Schallschwingungen und überhaupt durch alle Arten von Reizen, selbstverständlich nicht erst bei jenem hohen Stärkegrad beginnt, bei welchem dieselben Schreck- resp. Fluchterscheinungen hervorrufen, sondern daß schon viel früher, wenn die Versuchstiere anscheinend noch ganz ruhig sind, Wahrnehmung stattfindet.

Begreiflicherweise sind wir aber bei den Tieren völlig außer Stande, die untere Grenze der Reizstärke (wie sogen. Reizschwelle), bei welcher zuerst eine merkliche Empfindung eintritt, auch nur annähernd zu bestimmen.

Indem ich die vielen andern von mir angestellten Versuche übergehe, möcht' ich nur noch hervorheben, daß die meisten der untersuchten Wassertiere stärker durch hohe als durch niedere Töne affiziert werden. Dies sieht man am besten, wenn man sich mit einer Geige zum Aquarium stellt und mit kräftigen Strichen die Tonleiter spielt.

Vom ungestrichenen bis zum eingestrichenen gießen die meisten Corixen völlig regungslos, vom letzteren bis zum zweigestrichenen erhebt sich bisweilen die eine oder die andre; geht man aber noch höher in die drei- und viergestrichene Oktav hinauf, also zu Tönen, die auf ein- bis dreitausenden von Schwingungen in der Sekunde beruhen, so kann man mit Sicherheit darauf rechnen, ein Paar der Corixen zu vertreiben.

Durch solche und ähnliche Versuche kann man sich auch leicht überzeugen, daß sich die Schallempfindlichkeit der Insekten zwischen ziemlich weiten Grenzen bewegt und daß auch ihre Unterschiede empfindlichkeit sowohl in Bezug auf die Höhe als auf die Stärke der als Reiz wirkenden Töne eine nicht unbedeutende ist.

Ja ist dann aber, um zum Schlüsse auch diese Frage noch zu berühren, das unzweifelhaft stattfindende Schallempfinden der Insekten auch ein wirkliches Hören oder nur, wie vielfach geglaubt wird, eine Art Vibrationstastgefühl, wie wir ein solches beim Einwirken sehr starker Schallschwingungen neben der eigentlichen Gehörwahrnehmung auch haben?

Darauf sei in Kürze folgendes erwidert:

Welche besondere Beschaffenheit oder Qualität das Schallempfinden der Insekten hat, eventuell ob es jenem nicht näher definierbaren etwas nahekommt, was durch Erregung unserer Gehörnerven und akusti-

schen Zentren entsteht, das werden wir selbstverständlich absolut nie herauskügeln; dagegen läßt sich wohl mit großer Wahrscheinlichkeit behaupten, daß auch das vermutlich durch die saitenartigen Nervenendorgane vermittelte Schallempfinden der Insekten ein ganz besonderer oder spezifischer Erregungszustand ist, beziehungsweise daß er nicht mit dem zusammenfällt, was wir Tasten nennen.

Zur Begründung dieser meiner Anschauung führt' ich nur kurz folgende Punkte an.

Für's erste bringen so schwache Schallschwingungen, wie etwa das Gejirre einer Grille, die von den Insekten nicht nur überhaupt empfunden, sondern zum Teil wenigstens sogar als lustverweckende Lockrufe wahrgenommen werden, in unserm Tastapparat absolut keine merkliche Reaktion hervor.

Zweitens ist zu beachten, daß wir entschieden nicht befähigt sind, mittels des Tastsinnes verschiedene Klänge deutlich zu unterscheiden, während gewisse Insekten, wenn uns nicht alles täuscht, diese Fähigkeit besitzen.

Drittens endlich darf unter andrem auch nicht vergessen werden, daß die Ausbildung ganz besonderer von Tastorganen wesentlich verschiedener Apparate zur Vermittlung von Schallempfindungen, wie ich sie bei den meisten Insekten nachgewiesen habe, in der That ziemlich überflüssig erschien, wenn mit dieser morphologischen Differenzierung nicht auch eine das gesamte Orientierungsvermögen erweiternde physiologische oder funktionelle Sonderung verbunden wäre.

Doch seien wir vorläufig zufrieden, daß wir nun mehr wenigstens das Eine ganz bestimmt und sicher wissen: Die Insekten haben ein Gehör und zwar im Allgemeinen ein sehr feines.

Über den angeblichen Einfluß des Sonnenlichts auf den Luftzug in Kaminen.

Von

Prof. Dr. F. Kohlrausch in Würzburg.

(Mit Bewilligung des Verf. aus den Sitzungsberichten der Würzburger Phys.-med. Gesellschaft 1881 abgedruckt.)

Weit verbreitet ist die Annahme, daß der Auftrieb der Luft in einem Kamine durch den Sonnenschein beeinträchtigt werde. Die Klage über einen rauchenden Ofen wird von dem eifrigagigen Geschäftsmann gar oft dahin beschieden, daß „die Sonne den Rauch zurückgedrückt habe“. Insbesondere soll der auf dem Kamine lastende Sonnenschein ein Hindernis gegen den Luftzug bei dem Anheizen des Ofens bilden.

Seit der Crookeschen Entdeckung mechanischer Wirkungen des Lichtes kann man diese Ansicht nicht

mehr mit voller Sicherheit a priori als einen Überglauben behandeln, vielmehr würde ein von den Sonnenstrahlen ausgeübter Druck gegen den Rauch als ein interessanter Zuwachs zu den Lichtmühlercheinungen anzusehen sein. Deswegen hielt ich es für der Mühe wert, diese Frage durch den Versuch zu entscheiden.

Freilich sind die Kräfte des Lichtes in der Lichtmühle nur geringfügig; aber auch von dem Auftrieb in einem Kamine kann man oft dasselbe sagen. Besonders bei dem Anheizen eines Schornsteins könnte

ein Gegendruck von einem Hunderttausendstel einer Atmosphäre unter Umständen schon kritisch werden.

Es war also vor allem ein hinreichend empfindlicher Apparat notwendig, um den Auftrieb zu messen. In einfachster Weise wird dieser Zweck folgendermaßen erreicht^{*)}:

Man bog ein dünnes federndes Kupferblech ($\frac{1}{10}$ mm Dicke) in Wellenform, aber nicht wie bei dem Aneroidbarometer in konzentrische, sondern in parallele geradlinige Wellen von etwa 15 mm Wellenlänge. Ein solches Wellenblech von 50 mm Höhe, 150 mm Breite wurde in einem Rahmen eingesetzt, die kurzen, seitlichen Ränder befestigt, während der längere, obere und untere Rand sich frei, mit einem

Spielraum von etwa $\frac{1}{2}$ mm in dem Rahmen verziehen kann. Daß hierbei der Verschluß nicht ganz dicht ist, kommt für den hier verfolgten Zweck nicht in Betracht, denn die freien Spalten zwischen dem Blech und dem Rahmen sind im Vergleich mit dem Querschnitt des Kamines oder auch eines Ofenrotes verschwindend klein.

Auf das Blech ist in seiner kurzen Mittellinie, etwa 20 mm vom oberen Rand, ein Stückchen Kork aufgesetzt, in welches eine abgekniffene Stecknadel so eingedrückt wird, daß der Stecknadelkopf herausragt. Gegen diesen Knopf liegt ein kleiner von dem Rahmen

drehbar herabhängender Glasspiegel mit einem untern Punkt seiner Hinterfläche an und folgt also den Bewegungen des Bleches durch eine vertikale Drehung. Damit die Empfindlichkeit der Bewegung nicht unter einer Reibung leide, ist das Spiegelchen nicht an einer Achse, sondern — wie bei einem früher von mir beschriebenen Variationsbarometer^{**)} — an zwei sehr feinen Stahlfedern aufgehängt. Der Apparat arbeitet also ohne jede Reibung. Die Federn drücken zugleich den Spiegel leicht gegen den Stecknadelkopf.

Nimmt nun der Druck hinter dem Bleche zu, so wird das letztere dadurch nach vorn bewegt und dreht den Spiegel nach oben und umgedreht. In bekannter Weise beobachtet man diese Bewegungen an dem vom Spiegel zurückgeworfenen Bild eines vertikalen Maßstabes mit einem Fernrohr.

^{*)} Ähnlich wie durch eine von Röntgen für andere Zwecke gebrauchte und weniger empfindliche Vorrichtung. Poggendorff, Annalen CXLVIII 580. 1873.

^{**) Poggendorff, Annalen CL 423. 1873.}



Um die Empfindlichkeit dieses Druckmessers (Differentialmanometers) zu schätzen, wurde in einem Gehäuse, in dessen Seitenwand der Rahmen befestigt war, oberhalb des Rahmens eine Luftsäule von etwa 350 mm Höhe durch Leuchtgas erzeugt. Dadurch entstand eine Bewegung des Spiegelbildes von einem 3 m entfernten Maßstab um etwa 40 mm. Das Leuchtgas hat etwa die halbe Dichtigkeit der Luft. Dann entspricht also die Ausweichung der obigen Luftsäule durch Leuchtgas dem Wegnehmen einer Luftsäule von halber Höhe, als von 175 mm, d. h. einer Druckverminderung hinter dem Spiegel um etwa $\frac{1}{5000}$ Atmosphäre. Kann man nun 0,5 mm mit dem Fernrohr noch sicher ablesen, so geht die Genauigkeit des Apparates auf beiläufig ein Viertelmillionstel Atmosphäre. Das ist eine Größe, welche sicher nicht mehr von Belang ist bei dem Vorsorge, denn sie entspricht in einem 5 m hohen Kamine einer Temperaturänderung von nur etwa $\frac{1}{10}$ Grad.

Bei den Lichtversuchen war der Druckmesser in dem Ausschnitt einer Seitenwand eines Holzkastens angebracht, welches in seiner oberen und unteren Wand je eine runde verschließbare Öffnung von 80 mm Durchmesser besaß.

Zunächst verschloß man die untere Öffnung und setzte die obere abwechselnd den Sonnenstrahlen und dem Schatten eines vorgehaltenen Schirmes aus. Jemand eine Wirkung auf den Druck im Kasten war nicht zu beobachten.

Befestigte man auf der oberen Öffnung einen kleinen Hohlzylinder von schwarzem Papier, so entstand sogar bei dem Auftreffen der Sonnenstrahlen sofort eine kleine Druckverminderung im Innern, herriehrend von der Erwärmung der Luft im Zylinder.

Darauf verfah man die untere und die obere Öffnung des Kastens mit 350 mm langen eisernen Röhren. Es genügte jetzt, wenn die untere Öffnung verschlossen war, eine geringfügige Erwärmung des oberen Rohres, um eine Druckverminderung hervorzutreten zu lassen. Umgekehrt brauchte man nur das obere Rohr zu schließen, das untere etwas zu erwärmen, um eine merkliche Druckerhöhung zu erhalten.

Die Sonnenstrahlen aber üben auch jetzt durchaus keinen Einfluß aus, der einige Zehnmillionstel eines Atmosphärendrucks erreicht hätte.

Man füllte den Kasten mit Rauch, der bei geschlossener unterer Öffnung langsam aus dem oberen Rohre hervorquoll. Aber auch hier wieder dasselbe negative Resultat des Sonnenlichtes.

Endlich aber könnte man noch der Meinung sein, daß wenn auch kein Druck des Lichtes auf den ruhenden Rauch vorhanden ist, doch ein Bewegungswiderstand bestehen könnte. Deswegen heizte man den Apparat schwach durch Erwärmung des unteren Rohraussatzes, wechselte an der oberen Öffnung mit Belichtung und Beschattung ab und ließ nun dauernd oder plötzlich eine Rauchfahne aufsteigen. Freilich war jetzt das Manometer in dem aufsteigenden Luftstrom nicht ganz stationär, sondern wechselte seine Einstellung

lung unregelmäßig um Beträge bis zu etwa 2 Skalenteilen. Trotzdem ließ eine öftere Wiederholung der Versuche keinen Zweifel darüber, daß auch hier kein Einfluß des Sonnenlichtes von einem Milionstel Atmosphärendruck bestand.

Nach diesen Ergebnissen scheint also die Meinung, daß die Sonnenstrahlen den Rauch zurückdrängen, in das Gebiet der Fabel verwiesen werden zu müssen. Wahrscheinlich liegt, wie so oft in naturwissenschaftlichen Volks-

ansichten, eine Verwechslung zweier Ursachen für eine Beobachtung vor. Indem die Sonne eine Erwärmung der äußeren Luft bewirkt und dadurch die Temperaturdifferenz gegen das Innere des Kamines vermindert hat, kann sie den Auftrieb stören. Das ist eine Beobachtung, die man oft genug machen kann, wenn erst geheizt werden soll, nachdem die Sonne höher gestiegen ist; und hierauf dürfte die irrite Ansicht von dem Druck der Sonnenstrahlen zurückzuführen sein.

Ziele und Wege der modernen physikalischen Forschung.

Von

Prof. Aug. Heller in Budapest.

(Schluß.)

Die Naturwissenschaft, insbesondere die Lehre von den Naturerscheinungen, d. i. die Physik, hat im Verlaufe der letzten drei Jahrhunderte einen ungeahnten Aufschwung genommen. Während die Physik des Altertums und somit auch die des Mittelalters außer den Bewegungs-, d. i. mechanischen Erscheinungen fest Körper bloß die Lichterscheinungen kultivierte, wurden durch Torricelli und die andern Schüler Galileis, durch Otto von Guericke, Pascal, Boyle und andere die Erscheinungen des Druckes und der Bewegung von Flüssigkeiten und luftförmigen Körpern erörtert und festgestellt. — Neue Bahnen eröffneten sich zu Anfang des vorigen Jahrhunderts, als man durch planmäßiges Experimentieren die Grunderscheinungen der Elektrizität aufsucht. Seither ist die Elektrizitätslehre, welche mit Entdeckung der strömenden Elektrizität in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts in ein neues Stadium seiner Entwicklung trat, zu einem ausgedehnten Wissenskreis angewachsen, welcher auch die magnetischen Erscheinungen in sich aufgenommen hat.

Während dergestalt sich unsre Kenntnisse von den Veränderungen an der Materie, d. i. von den Naturerscheinungen stets ausbreiten und heute schon ein kaum mehr übersehbar großes Gebiet einnehmen, hat sich die Naturerkennnis auch vertieft und hat die einzelnen Faktoren derselben einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Sowie der Historiker die Quellen, aus denen er sein Material schöpft, bezüglich ihrer Glaubwürdigkeit einer Untersuchung unterwirft und mit der Fädel der historischen Kritik die Nebel sagenhafter Zeiträume zerstreut, so forcht man nach den Quellen unsrer Kenntnisse von den Naturerscheinungen und über deren Glaubwürdigkeit. Trotzdem es uns heute als ganz selbsterklärt erscheinen mag, daß das gesamte Material, aus dem sich unser Wissen von der Außenwelt aufbaut, einzig und allein aus der Erfahrung stammt und demnach in Form von

Sinneindrücken zu unsrem Bewußtsein gelangt, dauerte es doch lange Zeit, bevor diese Wahrheit allgemein anerkannt wurde. Das gegenwärtige Zeitalter sucht sich in seinen wissenschaftlichen Bestrebungen sowol als möglich vor Lächerungen zu bewahren und strebt, im Falle sich in irgend einer Frage volle Gewissheit nicht erreichen läßt, wenigstens den Grad der Wahrscheinlichkeit zu bestimmen.

Während die physikalische Forschung somit in einer Beziehung viel rigorosier geworden ist, hat sie in anderer Beziehung ihre Ansprüche wesentlich verändert, nämlich bezüglich der Grenzen der Naturerkennnis. Die Naturwissenschaft vergangener Tage stellte sich als Ziel, die letzte Ursache der Erscheinungen zu ergründen und hoffte dies durch puren Nachdenken über den Gegenstand erreichen zu können. Was nun dieses Endziel betrifft, sind wir bescheidener geworden. Wir forschen nicht mehr nach dem Urgrunde der Dinge und erwarten nichts mehr von dem bloßen Philosophieren über diesen Gegenstand. Die Anstrengungen, welche die Forschung unsrer Tage macht, sind viel mächtiger und wenden gewaltigere Mittel auf, als dies unsre Vorfahren gethan. So wie das Heer, das ein Land mit Krieg überzieht, nur dann Aussicht auf Erfolg hat, wenn es genau die Bodenverhältnisse desselben, seine Flüsse und Berge kennt, so sucht die moderne physikalische Forschung genau das Terrain, auf dem es sich bewegt, zu erkunden und so wie es im Kampfe auf die Vorzüglichkeit der Waffen ankommt, so sucht dieselbe durch Erfindung von Werkzeugen, welche die Sinne schärfen, die Erforschung der Erscheinungswelt zu fördern.

Nachdem man die Quellen unsrer Erkenntnis einer strengen Kritik unterzogen und gefunden hat, daß wir nach Ausschließung der Erfahrung, wie sie durch unsre Sinne vermittelt wird, über die Natur nichts wissen können, hat man das Gewicht der Forschung auf die Schärfung der Sinneswerkzeuge gelegt, um durch ge-

naue Beobachtung der Erscheinungen diese so genau als möglich beschreiben zu können. Denn wir sehen uns heute als Endziel bloß die bescheidene Aufgabe, die Erscheinungen der Natur genau und vollständig zu beschreiben. Hierzu sind nun vor allem solche Werkzeuge erforderlich, welche die Grenzen der sinnlichen Wahrnehmung weit über die des unbewußten Sinnenswerkzeuges hinausrücken. Es sind dies die Meßwerkzeuge und die optischen Instrumente. Unsre Fernrohren geben uns von den Gegenständen, welche auf Millionen Meilen entfernten Himmelskörpern sich befinden, wohlungsgrenze Bilder, und unsre Vergrößerungsgläser zeigen uns Gegenstände und Vorgänge, von deren Existenz das nackte Auge keine Ahnung hatte; unsre Längenmeßapparate gestatten die Wahrnehmung von Längenunterschieden, die kaum ein Tausendstel des Millimeters betragen, während unsre feinen Wagen das Gewicht des im Sonnenstrahl tanzenden Stäubchens zu bestimmen vermögen. — Wer vermöchte in kurzen Worten den stattlichen Instrumentenpark des modernen Physikers zu beschreiben, alle die Apparate zur peinlich genauen Messung von messbaren und zur Sichtbarmachung von unmessbaren, kleinen Veränderungen.

Es ist die oben angedeutete Beschränkung, welche sich die physikalische Forschung der Gegenwart auferlegt hat, eben der wichtigste Fortschritt, der auf diesem Gebiete seit Jahren geschehen ist. — In den Perioden seiner Kindheit strebte der menschliche Geist nach ewig unerreichbaren Idealen. Ihm schien es noch möglich, Resultate seiner Beobachtung und des Nachdenkens darüber bis auf die letzten Dinge zurückzuführen. So suchte man im Anfange nach einer Ursache und nach den Bedingungen der Materie selbst, wie wir dies bei den ältesten griechischen Philosophen der vorsofokratischen Periode finden. — Ein weiterer Schritt war es, die Materie als gegeben zu betrachten und dem Wesen der Kraft, als der Ursache der Bewegung nachzuspüren.

Während folcherweise der jugendliche Geist des Menschen unerreichbaren Fernen nachstrebte, über welche hinaus er erst die Grenzen seines Reiches ahnte, sehen wir unsre Kenntnis von der Natur auf viel engere Grenzen beschränkt. Unter allen Erscheinungen sind es bloß die Bewegungsercheinungen, welche einer vollständigen Beschreibung zugänglich sind, da deren Elemente: Raum und Zeit, unsren Sinnesindrücken erfassbar und somit auch messbar sind. Es gibt keine zweite Gattung von Naturerscheinungen, welche wir ebenso gänzlich zu verstehen im Stande wären und somit ist es ein naheliegendes Streben, alle Naturerscheinungen auf Bewegungsercheinungen, d. i. auf Mechanik zurückzuführen. Unsre Zeit ist die der mechanischen Naturanschauung. In der ersten Hälfte des Jahrhunderts siegte jene Lichttheorie, nach welcher das Licht eine Art von schwingender Bewegung ist, eine Ansicht, die seither durch zahlreiche Entdeckungen eine fast unumstößliche Gewißheit erhalten hat; die zweite Hälfte des Jahrhunderts hat uns die mechanische Wärmetheorie gebracht, nach welcher auch

diese Erscheinung ein Bewegungssphänomen ist. Es blieben somit bloß Elektrizität, Magnetismus, Elastizität und Kohäsion nebst einigen andern Erscheinungen, von denen wir wohl überzeugt sind, daß sie ebenfalls Bewegungsercheinungen sein müssen, wenn es bisher auch noch nicht gelungen ist, die wahrscheinliche Art der Bewegung aufzufinden.

So erkennen wir denn in der modernen Physik das Streben, die gesamte Welt der Erscheinungen in Mechanik aufzulösen. Dort, wo der Naturforscher des Altertums von einander, ihrer Sphären, der sie zugeordnet, zustrebende Substanzen sah, die sich stets wie Öl und Wasser zu entmischen strebenden vier Elemente der griechischen Physis, über welche als fünfte Wesenheit (*quinta essentia*) der überirdische, vollkommene Aether, aus dem die Himmelskörper gebildet waren, seine ewig gleichen, ungefährten Kreise beschrieb dort, wo die Naturlehre der jüngst verschloßenen Jahrhunderte noch verschiedene Substanzen erblickte mit gewissen geheimnisvollen Kräften und Tugenden ausgerüstet dort, wo noch die Physik des vorigen Jahrhunderts eine ganze Reihe von unwägbaren Substanzen, sogenannten Imponderabilien, annahm, als da sind: Elektrizität, Magnetismus, Licht, Wärme u. s. f. . . . dort erblicken wir nun mit dem Auge des Geistes den sinnbetäubenden, wilden Tanz der kleinsten Körperteilchen, welche wirbelnd, schwirrend, schwingend, kreisend oder mit rasender Geschwindigkeit den Raum durchstürmend jede mögliche Art von Bewegung, mit jeglicher Art von Geschwindigkeit vollführen, die als ein vollkommenes Chaos erscheinen würde, wenn nicht die mechanisch-geometrischen Gesetze den Takt zu dieser neuen Musik der Sphären schlagen würden. Und alle diese, die manigfältigsten Evolutionen vollführenden Teilchen bestehen aus einer und derselben, sonst gänzlich eigenstaatlosen Materie, welche als reicher Weltozean das All erfüllt, in dem alle diese Bewegungen nichts andres sind, als eine Aonen hindurch schon andauernde Gleichgewichtsstörung, welche, nachdem sie noch Aonen dauern wird, endlich unausweichlich zu einem Ausgleich der Bewegungen führen muß. Wenn jetzt jedes Teilchen der Materie im weiten Weltall mit gleicher Geschwindigkeit, in gleicher Weise sich bewegen wird und wenn schließlich die letzte Ungleichheit in der räumlichen Verteilung der Materie dahingeschwunden sein wird, dann hört auch die Ursache der Veränderung auf und ewig gleichförmig und veränderungslos ruht der Ozean in Totenille. Ob ursprünglich ein mächtiger Schöpfungsakt das Gleichgewicht gestört oder ob die Störung von Ewigkeit her bestanden; ob der Welten-tod, die endliche Ausgleichung in endlicher Zeit erfolgen werde oder ob dies bloß ein ewig mehr anstreber, jedoch ewig nie erreichter Endzustand sein werde, — wer von uns Sterblichen mit unsrem endlichen Verstände vermöchte solches zu entscheiden, von denen sich mit den Worten des Dichters sagen läßt:

„Sieht das kleine Menschenkind
An dem Ozean der Zeit,

Schöpfst mit seiner kleinen Hand
Tropfen aus der Ewigkeit" . . .

Es entsteht nun die gewichtige Frage, ob die mechanische Weltanschauung, der unsre heutige Philosophie der Natur (um der Physik ihren Newtonianischen Namen zu geben) mit vollen Segeln zusteuert, eine objektiv richtige sei, oder ob bloß eine von unsrem Denkvermögen infolge unsrer modernen Art zu forschen, geforderte. Unsre Sinnesindrücke, das sind die letzten Quellen unsrer Erkenntnis, sind bloß Zeichen der Dinge um uns, welche den wirklichen Dingen ebenso wenig gleichen, als der Buchstabe „a“ dem Lauten, den er bezeichnet. Der schon oben einmal zitierte Sekretär der Berliner Akademie der Wissenschaften: Professor Emil Du Bois-Reymond hat in einer 1872 gehaltenen Rede: „Über die Grenzen des Naturerkennens“ und hieran anknüpfend in einer am 8. Juli 1880 gehaltenen Rede unter dem Titel: „Die sieben Welträtsel“ die Grenzen auszustudieren versucht, über welche hinaus sich der menschliche Geist in der Erkenntnis der Dinge nie zu schwingen im Stande sein wird und hat, sich auf den Standpunkt der mechanischen Naturanschauung stellend, diese Grenzen scharf bezeichnet. Es scheint uns nun als sei diese Ansicht vom Standpunkte des Physikers, der streng darauf zu sehen hat, daß er den festen Boden der Erfahrung nicht unter den Füßen verliere, und nur so weit geht, als diese reicht, in etwas zu modifizieren; es sei mit andern Worten die Grenze jenes „ignorabimus“, das in jener Rede den Forschern der Zukunft zugerufen wird, noch näher zu rücken. Denn das, was stets und immerdar Hypothese bleiben wird: unser Wissen von der Konstitution der Materie und die Frage, ob die mechanische Weltanschauung wirklich mehr ist, als ein bloßes Bild der Dinge, ob die Quantität, räumliche Anordnung und die Geschwindigkeit der durch den Weltenraum stürmenden Materie die sämtlichen chemischen, physiologischen und andern organologischen Erscheinungen zu erklären im Stande sein wird, sowie für dies bisher bei einigen wenigen physikalischen Erscheinungen vermochte, ob mit einem Worte der Naturforscher mit dieser einen Hypothese ausreichen werde, welche allerdings die gewichtige Motivation für sich hat, daß die Bewegungserscheinungen die einzigen vollkommen erfassbaren seien, das alles weist darauf hin, daß vor jener Grenze, auf welche Du Bois-Reymond sein „ignorabimus“ geschrrieben, eine breite Zone solcher Wahrheiten liege, deren Schleier keine sterbliche Hand heben wird, ein Gebiet, das wir bloß mit Vermutungen und Hypothesen ausfüllen können.

Der menschliche Geist hat in der Erdenkung und Ausführung physikalischer Meßinstrumente im Laufe des letzten Jahrhunderts wirklich Staunenswertes geleistet. Unsre Sinne, bewaffnet mit diesen erwähnten Werkzeugen, sind im Stande, solche Distanzen zu messen und solche Kräfte gegeneinander abzuwägen, welchen gegenüber der Mensch entweder als Sonnenstäuobchen verschwindend klein, oder als Riese unendlich groß erscheint. Und doch sind alle diese Werkzeuge unzureichend, sobald es sich um Fragen über die Konstitution der Materie und die Art der Bewegung der Körperelemente handelt. Wir werden durch kein Mikroskop der Welt die letzten Teilchen der Körper erblicken und durch keine Vorrichtung die rasend schnelle Bewegung derselben sichtbar machen und so sind wir denn, wenn wir bei der Untersuchung der Erscheinungen nicht auf halbem Wege stehen bleiben wollen, gezwungen, da uns die volle, ungetrübte Wahrheit durch die Beschränktheit unsrer Sinne ver sagt ist, zu Voraussetzungen: Hypothesen unsre Zuflucht zu nehmen. Die Bedeutung der Hypothesen in der Physik ist eine zweifache. Entweder hat sie bloß die Aufgabe, die Anwendung der Rechnung auf eine Erscheinung zu ermöglichen und ist dann bloß eine mathematische Fiktion, wie z. B. die Hypothese, welche auch die heutige theoretische Physik noch festhält, derzufolge wir Elektrizität und Magnetismus als Substanz betrachten, deren Menge, Dichte &c. wir in Rechnung bringen, da bis jetzt keine beste Hypothese gefunden werden konnte, oder aber ist die Hypothese eine mechanische, welche die Zurückführung einer Erscheinung auf Bewegungssphänomene bewirkt. Eine solche Hypothese ist beispielweise jene, welche die Wärme als eine Bewegung der kleinsten Körperteilchen betrachtet. Bei diesen Hypothesen der zweiten Kategorie beruhigen wir uns und nehmen sie als genügende Erklärung, da das, was über sie hinausliegt, zugleich über alle Erfahrung in die Nebelregionen der Metaphysik hinausragt. —

Hunderte von Forschern sind in unsren Tagen bemüht, durch manigfaltige Veränderungen der Umstände, durch Trennen der verschiedenen Faktoren, unter deren Einwirkung die Naturescheinungen zu stande kommen, neue Erfahrungen über die Eigentümlichkeiten der Vorgänge in der Natur zu sammeln. Der praktische Sinn bricht vom Baume der Naturerkenntnis, was ihm paßt und wendet es auf die Bedürfnisse des alltäglichen Lebens an. Doch unbekümmert, ohne Rücksicht auf seitab liegende Zwecke schreitet die Wissenschaft ihre erhabne Bahn zur Sonnenhöhe reiner Naturerkenntnis.

Leuchtende Farben.

Von

Dr. Theodor Petersen,

Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.

Neben der gewöhnlichen Art der Beleuchtung vermittelt kohlenstoffhaltiger Stoffe, seien es feste, flüssige oder gasförmige, gelangt die elektrische mehr und mehr zu Bedeutung und Anwendung und läßt in den nächsten Jahren mit Recht weitere wesentliche Fortschritte erwarten. Neben diesen beiden besteht eine dritte eigentümliche Beleuchtungsart, welche bis jetzt allerdings noch wenig benutzt wird, indem sie immerhin zu größerer Anwendung gelangen kann, um so mehr, als sie sich für gewisse Beleuchtungszwecke sehr wohl eignet. Sie beruht auf der Eigenschaft gewisser Stoffe, Licht aufzunehmen, gleichsam einzusaugen, und es im dunkeln nach und nach wieder zu verbreiten. Die Erscheinung hat Ähnlichkeit mit dem Leuchten des Phosphors im dunkeln, was auf einer langsamem Verbrennung desselben beruht; man hat sie daher ebenfalls als Phosphoreszenz bezeichnet, obgleich hier keine Verbrennung stattfindet. Auch sogenannte Fluoreszenz, wie der nach dem Erhitzen eine zeitlang im dunkeln leuchtende Flußspat zeigt, kommt hier nicht in Betracht; das Leuchten des Flußspaths wird durch direkte Beleuchtung aufgehoben, das Licht der leuchtenden Farben aber dadurch gerade bewirkt.

Selbstleuchtende Körper, welche in neuerer Zeit besondere Beachtung erfahren haben, sind längst bekannt. In chinesisch-japanischen Ueberlieferungen wird schon darauf hingewiesen, daß zur Zeit des chinesischen Kaisers Tai-Tchung, 998—976 v. Chr. das Bild eines Ochsen täglich aus seinem Rahmen ins Freie und abends zurückgebracht wurde, um zur Nachtzeit sichtbar zu sein und daß die Japanesen es verstanden, aus Austernschalen, mit gewissen Farben vermischt, ein Präparat herzustellen, welches einem damit behandelten Bilde die Eigenschaft ertheilte, bei Tage unsichtbar, aber bei Nacht sichtbar zu sein. Im technischen Wörterbuch von Karmarsch und Heeren erwähnt Prof. Gintl zahlreicher unorganischer und organischer Stoffe, welche nach vorhergegangener Bestrahlung durch eine Lichtquelle im Dunkeln mehr oder weniger leuchten, so Marmor, Kreide, verschiedene Salze, wie Salpeter, GlauberSalz, Borax, Soda, Kochsalz, Bittersalz, ferner Stärke, Mehl, Gummi, Leim, gebleichte Leinwand, Baumwollenstoff, weißes Papier, besonders aber gewisse Sorten von Diamant, Phosphorit, Flußspat, Gips, Kalkspat und Atranit, Strontianit, Witserit und Schwerspat. Der Bologneser Schwerspat hat in dieser Hinsicht eine gewisse Berühmtheit erlangt. Wir widmen der Geschichte der leuchtenden Farben, welche nach Aufzeichnungen des verstorbenen M. M. von Weber durch

Mitteilungen des Herrn F. Gaedike in der Berliner polytechnischen Gesellschaft bekannt geworden ist*), eine etwas nähere Betrachtung.

Vincenzo Caciocriolo, ein Schuhmacher zu Bologna, der neben seinem Handwerk noch die Kunst des Goldmachens zu erfinden strebte, fand im Jahre 1630, bei Nacht von einer Reise heimlebend, am Fuße des Berges Paterno durch einen vorhergesetzten Regen von der Berglehne herabgewaschene weiße Gerölle, welche in der Dunkelheit ein mattes bläuliches Licht ausstrahlten. Er hoffte hierin das Material zur Herstellung des Goldes gefunden zu haben, sah sich aber trotz aller angewandten Mittel in seiner Hoffnung betrogen. Bald darauf schrieb Fortuno Leciti eine Schrift über den Bologneser, im dunkeln leuchtenden Stein und Vater Athanasius Kircher erwähnt desselben als eines Wunders. Unter den Physikern und Chemikern, welche sich in der Folge damit beschäftigten, ist besonders der Engländer Canton zu nennen, welcher Leuchtsteine oder Lichthauger fast ebenso intensiv leuchtend herstellte, wie man es heute vermag. Ein Stück seines Produktes, in eine Glasküvette eingeschmolzen, auf der die Jahreszahl 1764 zu lesen ist, befindet sich im Besitz von Prof. Tufts in London und hat seine lichtsaugende Kraft bis auf den heutigen Tag unge schwächt behalten. Wissenschaftlich behandelte den Gegenstand zuerst E. Becquerel, welcher vermittelst seines Phosphoroskops die Eigenschaft der Phosphoreszenz an einer großen Anzahl von Körpern nachwies. Die Arbeiten der beiden Becquerel, Vater und Sohn, über die Leuchtsteine hat in neuerer Zeit namentlich Balmain fortgesetzt und diese so wirtschaftlich hergestellt, daß ihre praktische Anwendung ermöglicht ist. Er verkaufte sein Verfahren an ein Londoner Geschäft und von diesem wird jetzt fabrikmäßig gearbeitet.

Die Vorschriften zur Herstellung von Leuchtsteinen laufen alle darauf hinaus, eine Schwefelverbindung von Baryum, Calcium oder Strontium zu bereiten, wofür entweder die auf verschiedene Weise reduzierten schwefelsauren Salze der alkalischen Erden oder die kohlen sauren Salze und Oxide dienen, welche letzteren mit Schwefel oder Schwefelverbindungen behandelt werden. Die reinen Schwefelverbindungen leuchten gar nicht. Indessen ist die chemische Zusammensetzung allein nicht maßgebend für die Leuchtkraft, da von zwei Substanzen gleicher Zusammensetzung die eine leuchten kann, während die andere nicht leuchtet; daß

*) S. u. a. Industrie-Blätter 1881, Nro. 21 und 22.

Leuchten hängt vielmehr außer von der richtigen chemischen Zusammensetzung noch von einem bestimmten molekularen Zustande des betreffenden Stoffes ab.

Der Bononiische oder Bologneser Leuchtstein wird nach einer alten Vorschrift von John aus eisenfreiem Schwerpathpulver hergestellt, das mit Traganthschleim zu Kuchen geformt, getrocknet und in einem Windofen, zwischen kleinen Kohlen geschildert, eine Stunde lang gegläutet wird; die gegläutete Masse kommt noch warm in gut verschließbare Gefäße, ein Zusatz von 3—4 Prozent Magnesia macht sie wirksamer. Sjann reduzierte schwefelsauren Baryt in der Glühtheit durch Wasserstoffgas, Markgraf glühte schwefelsauren Kalk mit Kohle und Canton stellte phosphoreszierende Schwefelverbindungen von Kalk her, sogenannten Cantonschen Phosphor, in dem er als Material gebrannte Außenschalen nahm, welche er mit Schwefelblumen glühte. Auch Grotthus arbeitete nach diesem Verfahren und Sjann modifizierte dasselbe dadurch, daß er die Schwefelblumen durch Schwefelmetalle ersetzte, welche in der Hitze Schwefel abgeben, wie Schwefelantimon, Schwefelzinn und Zinnober. Wach lehrte zu der Cantonischen Vorschrift zurück, menige aber die Schwefelblumen mit kleinen Mengen von Metalloxyden, um dadurch verschiedene Farben zu erzielen. Homberg glühte Kalk mit Salmiat und Baldwin salpeteraurem Kalk bis zur beginnenden Zersetzung. Gute Leuchtsteine erhält man ferner durch Glühen von unter schwefligsaurem Kalk mit etwas Magnesia, sowie durch Glühen von unter schwefligsaurem oder schwefligsaurem Baryt und Strontian.

In neuerer Zeit hat sich außer Balmain u. A. Seelhorst mit der Bereitung von Leuchtfarben beschäftigt. Nach des letzteren Versuchen erhält man durch 20—25 Minuten langes Glühen von unter schwefligsaurem Strontian oder gleicher Teile von Kohlensaurem Strontian und Schwefelmilch zuerst über einer Bunsenschen Lampe, dann über dem Gebläse, eine schön grün leuchtende Masse, während durch starkes Glühen von schwefligsaurem Strontian in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas eine blau leuchtende, bei kurzem und schwächerem Glühen eine gelb leuchtende, bei Anwendung eines Gemenges von schwefligsaurem oder kohlensaurem Baryt mit Kohle hingegen eine orangegelb leuchtende Masse erzielt werden soll. In der Regel sind die neuen Leuchtfarben indessen Schwefelcalciumverbindungen, gewöhnlich bläulich leuchtend, von Gaedike aber auch schön grün leuchtend dargestellt. Die Farbe des ausgestrahlten Lichtes ist unabhängig von der Farbe der erregenden Strahlen; ein bestimmter Leuchtstein strahlt immer dasselbe Licht aus, gleichviel ob er durch violettes, blaues oder farbloses Licht erregt wird. Farbig ist das ausgestrahlte Licht überhaupt nur kurze Zeit, später zeigen die Leuchtsteine aller Bereitungsarten das gleiche weiße Licht.

Die Wirkung des Lichtes auf den Leuchtstein ist mit dem Anschlagen einer Glocke zu vergleichen. Eine momentane Erregung bringt die Glocke zum Tönen,

der Ton klingt eine zeitlang nach, wird immer schwächer und verschwindet endlich. So auch bei dem Leuchtstein. Durch eine momentane Beleuchtung erregt, leuchtet er anfangs stark, dann immer schwächer, bis er nur noch von dem ganz geruheten Auge in tiefer Finsternis wahrzunehmen ist, um endlich ganz zu verschwinden. Das Nachleuchten des Leuchtsteins ist jedoch von viel längerer Dauer als das Nachklingen der Glocke, da das Schwingen des Lichtes ein viel feinerer Vorgang ist, als das Schwingen des Metalls beim Tönen.

Die meisten Lichtquellen sind im stande, den Leuchtstein zu erregen, so Petroleumlicht, Gaslicht, sogar ein brennendes Streichholz; bei schwachem Licht muß jedoch der Leuchtstein in nächste Nähe der Lichtquelle gebracht werden. Sehr kräftig erregen Magnesiumlicht und elektrisches Licht, am besten indessen das Tageslicht. Da Wasser den Leuchtstein nicht verändert und da sein Leuchten keine Verbrennung ist, er also der atmosphärischen Luft nicht bedarf, so leuchtet er auch unter Wasser. Gar nicht wirkt eine durch Kochalz gelb gefärbte Weingeistflamme, dagegen wirkt eine durch Kupfer blaugrün gefärbte Weingeistflamme erregend.

Unter den Strahlen des Sonnenspektrums sind es die ultravioletten und die violetten, welche am stärksten erregen; nach dem gelb zu nimmt die Wirkung ab. Die gelben und roten Strahlen heben die Wirkung der entgegengesetzten violetten Strahlen auf, indem sie das durch diese hervorgerufene Leuchten ausschärfen oder bedeutend abschwächen. Ähnliche Verhältnisse walten ob, wenn man den Leuchtstein mit farbigen Gläsern bedeckt. Dunkelblaues Glas, obwohl es scheinbar das Licht bedeutend schwächt, läßt alle wirklichen Strahlen durch, ja zu Zeiten, wo das Tageslicht viel rote und gelbe Strahlen enthält, wird der mit blauem Glase bedeckte Leuchtstein stärker erregt als durch das reine Tageslicht, weil die ausschärfenden gelben Strahlen durch das blaue Glas zurückgehalten werden; gelbes Glas läßt dagegen keine wirklichen Strahlen durch. Bringt man ein mit gelb oder grün leuchtender Materie bestrichenes Papier durch Sonnenbeleuchtung zur Phosphoreszenz, bedeckt nun einen Teil desselben mit einer gelben oder grünen Glasplatte, einem andern Teil mit undurchsichtiger Pappe und setzt abermals dem Sonnenlichte aus, so wird der mit dem Glase bedeckt gemessene Teil im dunkeln nicht mehr leuchten, wohl aber der bedekt gehaltene Teil; es würde also durch das Glas, welches nur gelbe oder grüne Strahlen durchließ, die bei der ersten Beleuchtung erworbene Phosphoreszenz ausgelöscht.

Die chemisch wirksamen Strahlen des Spektrums sind es nun auch, welche Phosphoreszenz hervorrufen, wie ein weiteres Beispiel darthun mag. Legt man eine Rößlastranienrinde in Wasser, so fluoresciert dieses alsbald mit schön violetter Farbe, indem, wie Stokes gezeigt hat, die Lösungen des Xestulins, eines Bestandteiles jener Rinde, die ultravioletten und violetten Strahlen, welche bekanntlich das Chlor-

silber schwärzen, absorbieren. Eine konzentrierte Aes-
tinklösung wirkt nach Versuchen von Dreher aus-
löschend auf die Phosphoreszenz, ebenso eine Lösung
von Jod in Schwefelkohlenstoff, während beide Lösun-
gen die Wärmestrahlung durchlassen; eine Alkalilösung,
welche die Lichtstrahlen durchlässt, absorbiert im Ge-
genteil die Wärmestrahlung. Die chemischen Strahlen
erregen also die Phosphoreszenz, während die Wärme-
strahlen auslöschend wirken.

Man hat die Phosphoreszenz durch ein Nach-
schwingen der durch das Licht erregten Moleküle er-
klärt und ist nach dieser Auffassung an ein Hin- und
Herpendeln der Atome in dem Leuchttstoff gedacht
worden, welches, durch den Widerstand des Atoms
schwächer und schwächer werdend, schließlich aufhören
müsste. Eine solche elastische Schwingungsweise würde
jedoch nicht mit den Wärmeraktionen harmonieren.
Die Wärme befördert allerdings chemische Verbin-
dungen, aber nicht, indem sie die Moleküle einander
nähert, sondern indem sie den Zusammenhang der
Atome lockert und dadurch chemische Prozesse be-
günstigt.

Die Wärme wirkt in eigentümlicher Weise auf
eine vorher bestrahlte Leuchtsteinfläche. Sie bewirkt
ein starkes Aufleuchten; das bis dahin langsam ab-
gegebene Licht wird je nach dem Grade der Erwärmung
stärker leuchtend, mehr oder weniger rasch ab-
gegeben, dafür hört die Fläche aber früher auf zu
leuchten, als es ohne Erwärmung der Fall gewesen
wäre. Die Wärme verhält sich also hier zum Leucht-
stein analog, wie sie sich zum Magneten verhält, sie
treibt die wirksame Kraft aus und es bedarf einer
neuen Eregung, um die Kraft wieder in Wirksam-
keit zu setzen. Ueberhaupt scheint das Licht in einem
ähnlichen Verhältnis zu dem Leuchten der Leuchtsteine
zu stehen, wie Elektrizität zum Magnetismus, so daß
der Name Lichtmagnet für die Leuchtsteine ganz pa-
sends ist.

Die Dauer des Leuchtens ist bei den Präparaten
verschieden. Nach Gaeddes Beobachtungen leuchten
die besten Leuchtsteine nach einer Bestrahlung bis zu
19 Stunden; es gehört aber völlige Dunkelheit und
ein gut geruhtes Auge dazu, um den schwachen Schein
dann noch wahrzunehmen. Die Stärke des ausge-
gebenen Lichtes ist wie der Schall der Glocke un-
mittelbar nach der Erregung am größten, die Abnahme
ist dann aber anfangs schneller als später. Von den
gewöhnlichen atmosphärischen Einflüssen wird eine gut
präparierte Leuchthubstanz fast gar nicht angegriffen,
ihre Leuchtkraft aber augenblicklich durch Chlor, ferner
durch Salzsäure und Salpetersäure, langsam durch
Schwefelsäure vernichtet; auch wird die Leuchtkraft
gesperrt durch Substanzen, welche die Farbe verblassen,
daher darf sie nicht mit bleihaltigen Firniissen ver-
rieben werden, welche sich schwärzen; die Beimengung
eines Firniisses schwächt an und für sich die Leuch-
tkraft, bei der allmählich eintretenden Zersetzung des
Firniisses an der Luft wird auch die Leuchtkraft auf-
gehoben. Nachteilig wirkt auch Eisen wegen der Rost-
bildung.

In dem weißen Pulver der Balmainischen Leucht-
farbe erkennt man bei näherer Prüfung zweierlei
Stoffe. Das eine ist ein leimiges Bindemittel, das
andere, die eigentlich Farbe, ein, wie es scheint, teil-
weise reduzierter schwefelhauler Kalk (Gips), welcher
neben starfer Reaktion auf Sulf und Schwefelsäure auch auf Schwefel (Schwefelwasserstoff) und schwef-
lige Säure reagiert. Die Farbe kann mit Wasser,
Öl oder einem hellen Lack zur Anstrichfarbe bereitet
werden, mit welcher dann die Gegenstände, welche in
dunkeln leuchten sollen, mehrmals zu bestreichen sind.
Ein dunkler Untergrund ist zu vermeiden und es emp-
fiehlt sich, vor Auftragen der Leuchtfarbe einen weißen
Grund mit Schlemmkreide und Leim oder Zinkweiß
in Kopal herzustellen. Der Zinkweißanstrich darf
nicht zu viel Kopal und leichter keinen bleihaltigen
Firnis beigemengt enthalten, der Kopal muß viel-
mehr rein, in Terpentinöl gelöst, verwendet werden.

Das Balmainische Farbpatent befindet sich in
Händen der Herren Ihlee & Horne in London,
deren Agenten (in Frankfurt a. M. die Herren Birth
& Comp.) die Farbe zum Preise von 12 M. p.
engl. Pfund (als Oelfarbe 8 M.) abgeben. Leuchtfarben
können übrigens auch anderweitig bezogen werden,
u. a. von Herrn Dr. Th. Schuchardt in
Görlitz. Selbstleuchtende Gegenstände, als Statuen,
Büsten und andere mit leuchtender Materie präparierte
Objekte liefern die Herren C. Beuttenmüller &
Comp. in Bretten (Baden), ferner die Thomwarenfabrik
Seegerhal bei Neuwedel in Preußen.

Die Leuchtfarben eignen sich zu vielfachem prakti-
schem Gebrauch. Mit ihnen behandelte Statuen,
Zifferblätter von Uhren, Namen von Straßen, Weg-
weiser werden bei Nacht in schönem magischem Lichte
sichtbar. Gebäude, Grotten, Tunnels, Eisenbahn-
wagen können im dunkeln damit entsprechend be-
leuchtet werden. Besonders gute Dienste leisten sie
zu Aufschriftstafeln für Pulvermagazine und andere
Räume mit feuergefährlichen Stoffen, welche beim
Betreten mit einem brennenden Lichte Gefahr bringen.
Von besonderem Interesse ist aber die Anwendung
der Farbe im See- und Schiffswesen, ihre Nützlichkeit
für Signale, für Zeichen an Hafeneingängen,
Untiefen, Felsen, für gewisse Schiffsteile, für Iltungsringe,
jowie für unterseeische Operationen. So konnte ein Taucher in einem bemalten Taucheranzuge
an einem trüben Tage und in nicht sehr klarem Wasser
auf acht Meter Tiefe die kleinsten Einzelheiten an
einem vor Southampton gestrandeten Schiffe unterscheiden.
Die erwähnte Seegerhal'sche Fabrik hat den
Leuchttstoff zur Herstellung von Lampen benutzt, deren
Licht einen dunklen Raum derart erhellt, daß man
dabei gröbere Arbeiten verrichten, sogar lesen kann.
Die Lampen haben die Gestalt eines auf der inneren
Seite mit Leuchttstoff überzogenen Schirmes; für Ar-
beiten, welche bei andern Licht gefährlich sind, ver-
binden sie besondere Beachtung.

Auf der Frankfurter Patent- und Musterschutz-
Ausstellung des letzten Sommers war die Balmain-
sche Leuchtfarbe in einem viel besuchten Pavillon an-

verschiedenen Objekten veranschaulicht. Die Läden wurden geöffnet und, nachdem daß Sonnenlicht wenige Augenblitze eingeslassen, wieder geschlossen, so daß der Raum ganz verdunkelt war. Auf intensiv blauem, leuchtendem Grunde reflektierte nun ein Schild mit der Aufschrift „Frankfurt“ sein prächtiges Licht. Darauf wurde eine hellleuchtende Statuette vorgeführt, von denselben feenhaften blauen Lichtschimmer umfloßen; sie schien von diesem Licht ganz durchdrungen

und aus Licht zu bestehen und vollständig körperlos zu sein. In die anstoßende Abteilung des Pavillons eintretend, strahlte dem Besucher dasselbe herrliche Licht ruhig und stetig ringsum von Decke und Wänden entgegen, so daß er sich in einem bläulichen Lichtmeer zu befinden wähnte. Der Art sind die Effekte der neuen Leuchtfarbe, welche ein einfacher Anstrich mit derselben bewirkt hat. Wir wünschen ihr weitere Erfolge.

Eine Zuckerröhrkrankheit.

von

Prof. Fr. M. Dräner in Bahia.

In Dr. C. Halliers Zeitschrift für Parasitenfunde, Bd. I. S. 14, 1869, erwähne ich einer Schmetterlingsraupe, die an verschiedenen Orten Brasiliens in den Zuckerröhrselbern großen Schaden verursacht haben sollte. Meinen eigenen wiederholten Unterforschungen zufolge ist dieser Schaden in der Provinz Bahia nie erheblich gewesen, was sich durch ein eigenartliches Kultuverfahren der hiesigen Zuckerrohrpflanzen erklärt. Erst im Jahre 1879 erhielt ich von einem Landmann dieser Provinz eine Anzahl Zuckerröhrhalme, von denen ich fünfzig einer genauen Untersuchung unterwarf.

Die Halme waren 52 bis 100 cm lang, und der größte Teil derselben hatte an den oberen Knoten seitliche Zweige getrieben. Neununddreißig dieser Halme waren angebohrt und die oberen Internodien waren der Länge nach mit Kanälen durchzett; einige dieser Kanäle fanden sich auch in den mittleren und unteren Internodien. Sie waren 2 bis 20 cm lang (siehe Fig. 2), und in ihnen fand ich sechs Schmetterlingsraupen, ihre Exfreme und drei Hämpe der Raupen. Sogar viele der seitlichen Zweige waren nicht verschont worden. Elf Halme hatten schon die Endknospe verloren und das Zellgewebe an dieser Stelle war in Fäulnis begriffen. Nach mündlichen Mitteilungen soll die ganze betreffende Pflanzung, d. h. die zweite Ernte, derartig zerstört worden sein.

Der auf diese Weise besonders in den oberen Internodien verursachte Schaden war so beträchtlich, daß die natürliche Entwicklung des Zuckerröhrs in der Richtung der Endknospe, also in der der Hauptachse, unterbrochen wurde, nicht nur infolge der Zerstörung des Zellgewebes durch die Raupe an der betreffenden Stelle, sondern auch wegen der der gestört eingeleiteten Versiegung der Pflanzenpflanz. Der Saft, der jedoch noch in dem internen Teile des Halmes zirkulierte, bewirkte die Entwicklung der Knospen zu Zweigen an den Knoten, eine Entwicklung,

die das Rohr zur Zuckergewinnung untauglich macht. Da selbst diese neu entwickelten seitlichen Halme von der Raupe angebohrt wurden, ist es begreiflich, wie die ganze Pflanzung schließlich der Zerstörung des Inhalts unterlag.

Angesichts solcher Zerstörung bemühte ich mich, das Insekt zu züchten, um es genau kennen zu lernen, was mir auch nach einiger Mühe gelang, da es sich nur in den Pflanzungen selbst züchten läßt. Es ist ein Nachtschmetterling aus der Unterordnung der Micro-lapidopteren, zu der Familie der Pyraliden gehörig, und von mir *Pyralis sacchari* benannt.

Das vollkommene Insekt besitzt einen 15 mm langen Körper, und seine ausgebreiteten Borderflügel spannen 26 mm. Das Weibchen ist etwas größer (siehe Fig. 6 und 7).

Die Borderflügel sind schmutziggelb und die Abern treten durch braune Linien hervor, so daß diese Farben und Zeichnungen täuschend diejenigen des trockenen Zuckerröhrblattes, und besonders der Scheide desselben nachahmen. Die Hinterflügel jedoch zeigen eine etwas hellere Farbe und besitzen, wie die Borderflügel, einen seidenartigen Glanz.

In der Ruhelage bedecken die vordern Flügel in Form eines Dreiecks vollkommen die hintern, wie auch den Hinterleib des Insekts, und bilden nach hinten ein kleines, leicht gewölbes, fast glattes Dach (siehe Fig. 5). Die Hinterflügel in diesem Falle sind fächerförmig gefaltet und dem Körper anliegend.

Die Borderflügel sind an der Basis sehr wenig ausgeschweift und am Außenrande winzelförmig abgeschnitten. Sowohl Hinter- als Borderflügel sind an Rande gefranst.

Die unteren Lippentaster sind $2\frac{1}{2}$ mm lang, und zwischen ihnen verbirgt sich der sehr kleine, häutige, rudimentäre Rüssel. Diese Taster treten an dem vordern Teile des Kopfes stark hervor, während nur wenig von den oben Lippenstaltern zu sehen ist, da

sie nur $\frac{1}{2}$ mm lang sind. Die Fühler sind fadenförmig.

Die Brust ist eiförmig und mit feinen, schmutzig-gelben Schuppen besetzt. Von den sechs Beinen zeichnen sich die mittlern durch ein Paar und die hinteren durch zwei Paar Dornen aus.

blaße, schmutziggelbe Farbe (siehe Fig. 3). Längs des Rückens läuft ein schmäler, etwas dunklerer Streifen, der von dem durch die transparente Haut sichtbaren, schlauchartigen Magen herrührt. Auf den einzelnen zwölf Ringeln des nackten Körpers, seitlich jenes Streifens, befinden sich dunkle Punkte, zuweilen

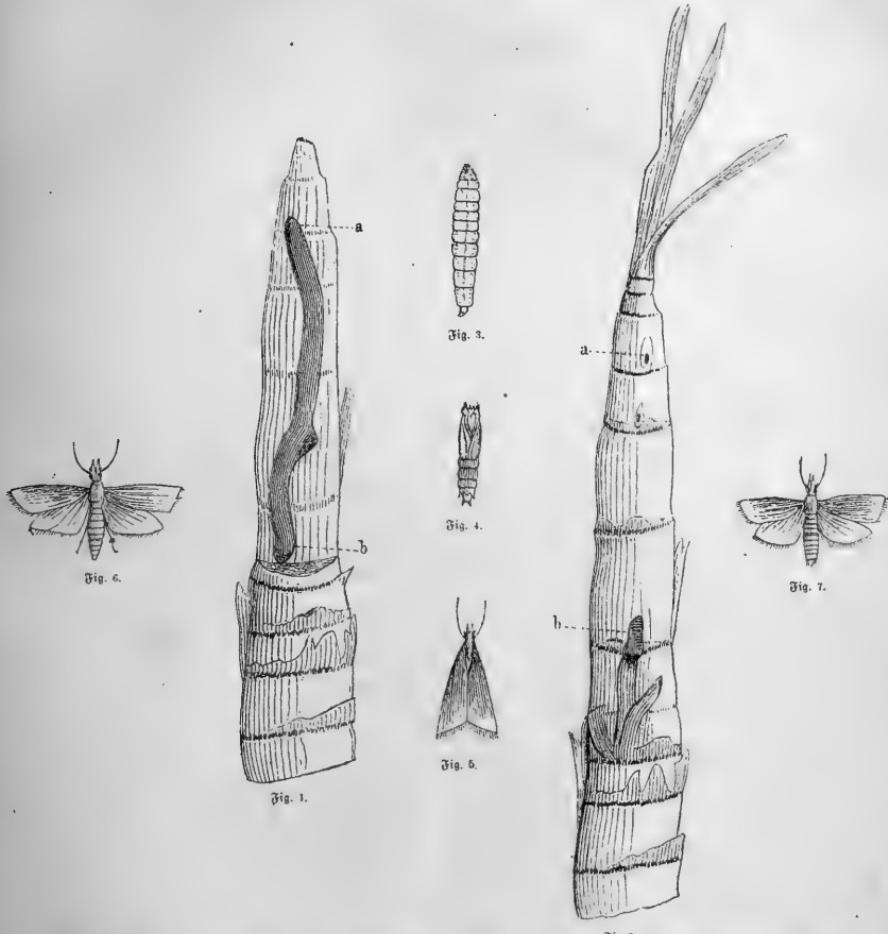


Fig. 1. Neuere Ansicht der angeborenen Spieze eines Unterordnungsmaus mit der Endknospe. a Eingang des Analen, b Eingang genitalen. Natürliche Größe.

Fig. 2. Längsansicht der Raupe eines Unterordnungsmaus mit dem Kloakale Kanal (a-b). Natürliche Größe.

Fig. 3. Puppe von *Pyralis sacchari*, m. Natürliche Größe.

Fig. 4. Puppe von *Pyralis sacchari*, m. Natürliche Größe.

Fig. 5. Raupe von *Pyralis sacchari* mit den Flügeln in der Ruhelage. Natürliche Größe.

Fig. 6. Männchen von *Pyralis sacchari*. Natürliche Größe.

Fig. 7. Weibchen von *Pyralis sacchari*. Natürliche Größe.

Der Hinterleib, gleicherweise mit feinen, schmutzig-gelben Schuppen bedeckt, ist cylindrisch und beim Weibchen lomisch zugespitzt und mit Begstachel versehen, während der beim Männchen in einen Asterbüschel endet.

Die Raupe, der eigentliche Uebelthäter, ist im ausgewachsenen Zustande 27 mm lang und hat eine

dreieckartig gruppiert. Ihr Kopf wird oben durch zwei braune Platten gebildet, welche die sehr kräftigen Kauwerkzeuge beschützen. Sie besitzt sechzehn Beine, sechs an den vorderen Ringeln der Brust, acht Bauchbeine und zwei Beine, die Nachschieber, am letzten Ringel, welche letzteren sie befähigen sich auch rückwärts zu bewegen.

Die jungen Raupen dringen vorzugsweise in das zartere Zellgewebe der oberen Internodien des Zuckerrohrhalmes ein und verursachen hier den größten Schaden, indem sie, wie schon erwähnt, das Wachstum in der Richtung der Hauptfläche des Rohres verhindern. Größer geworden, sind sie befähigt, auch die internen Internodien auszuöhlen.

Während des ganzen Jahres findet man Raupen in den Zuckerrohrfeldern; sie sind jedoch seltener in der Regenzeit, nämlich in den Monaten Mai, Juni, Juli und August.

Ebenso während des ganzen Jahres legen die Weibchen ihre 150 bis 200 Eier vorzugsweise an den verlärmten Teil des Blattes, besonders des jungen Zuckerrohrs, wenn solches vorhanden ist.

Die Raupe braucht zu ihrer vollen Entwicklung 30 bis 32 Tage, während welcher Zeit sie sich fünfmal häutet, um sich schließlich in ihrem zuletzt ausgesessenen Bohrgange in eine 15 mm lange, lönische, nackte Puppe zu verwandeln (siehe Fig. 4). Die Puppe liegt in keinem Geipinste; höchstens findet man an den Ausgängen des Kanals, in dem sie sich befindet, etwas Cellulose durch einige Fäden vereinigt, um als Verschluß zu dienen.

Zwölf Tage nach der Verpuppung entschlüpft der Schmetterling, und somit braucht das Insekt höchstens zwei Monate zu seinen Verwandlungen.

Nehmen wir an, daß von den 150 bis 200 Eiern immer nur 50 zur vollkommenen Entwicklung von Weibchen gelangen, so würde ein Weibchen am Ende

eines Jahres doch schon eine Nachkommenschaft von 15,625,000,000 Individuen haben. Anhaltende Regen, verschiedene Feinde unter den Vögeln und Insekten, und jenes obenerwähnte Kulturverfahren vermindern zum Glück ihre Menge in außerordentlicher Weise, so daß besonders in der Provinz Bahia nie sehr darüber geklagt worden ist.

Es ist nämlich Brauch der meisten Pflanzer dieser Provinz, die nach der ersten Ernte auf dem Felde zurückbleibenden, trockenen Blätter gewöhnlich des Nachts zu verbrennen, damit die Wurzelstäcke von Neuem kräftiges Rohr treiben. Bei dieser Gelegenheit werden gleichzeitig nicht nur die vorhandenen Nachtschmetterlinge, sondern auch ihre Eier, Raupen und Puppen mit verbrannt und somit ihre Zahl bedeutend vermindert. Wer aber das Brennen der Zuckerrohrstoppeln unterläßt, wie jener Pflanzer, der mir das frische, noch unreife Rohr sandte, der kann allerdings erleben, daß die Raupe von *Pyralis sacchari* ihm die ganze zweite Ernte zerstört.

Auf den westindischen Inseln und in Louisiana hat man gleichfalls eine Pyralide als Zerstörer der Zuckerrohrpflanzungen aufgefunden, und unter dem Namen *Diatraea sacchari* beschrieben. Ob dieselbe mit der brasiliensis identisch ist, habe ich nicht ermitteln können. Auch auf den Inseln Bourbon und Maurice soll im Jahre 1848 ein ähnliches oder dasselbe Insekt mit neuen Zuckerrohrvarietäten von Java und Ceylon eingeführt worden sein.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Neue Untersuchungen über die Newtonschen Ringe.
Von Schönte und Wangerin. Wied. Ann. XII. S. 1—40 und 201—249.

Legt man eine ebene Glasplatte auf eine Konvexlinse von schwacher Krümmung und betrachtet diese Kombination im reflektierten Licht, indem man also auf sie herabblickt, so sieht man bekanntlich um einen dunklen Mittelpunkt eine Reihe von gefärbten konzentrischen Ringen. Werden dieselben im homogenen Licht z. B. im Natriumlicht erzeugt, so treten sie als schwarze, scharf abgegrenzte und zur Messung geeignete Ringsysteme auf. Die Entstehung dieser Ringe findet ihre Erklärung in der Interferenz der Lichtstrahlen, die in der oberen und unteren Fläche der sehr dünnen, zwischen den Gläsern befindlichen Luftschicht reflektiert werden. Die Ringe wurden bisher als Kreise, als Ort der Interferenz die zwischen den Gläsern befindliche Luftlamelle resp. deren oberste Schicht angesehen.

Schönte untersuchte diese Ringe mittels eines Mikroskopos. Dasselbe war horizontal, nach allen Richtungen verstellbar, beliebig zu neigen und konnte längs seiner Achse vor- und zurückgeschoben werden. Zu gleicher Zeit ließ sich die Größe aller dieser Bewegungen genau messen.

Die theoretischen Betrachtungen von Wangerin gingen von dem Umstände aus, daß nicht ein einziger Punkt Licht-

strahlen aussendet, und daß die Erscheinung der Ringe, wenn man von wiederholten Reflexionen im Innern der Luftlamelle absieht, nicht durch zwei interferierende Strahlen sondern durch die Interferenz unendlich vieler Komplexe von zwei Strahlen zu Stande kommt.

Die durchaus übereinstimmenden Resultate der experimentellen und theoretischen Untersuchungen sind folgende:

Die alte Theorie ist nur bei senkrechter Incidenz der Lichtstrahlen richtig.

Bei jeder andern Incidenz liegen die Ringe nicht in einer Ebene, sondern sind Kurven doppelter Krümmung, die auf einer geradlinigen Fläche dritter Ordnung liegen. Die Entstehung dieser Fläche ist unabhängig von dem Krümmungsradius der Linse, abhängig dagegen von der Dicke und dem Brechungsponenten der planparallelen Platte. Die Projektionen der Ringe durch Parallelen zur Mittelebene der Platte auf die Horizontalebene sind konzentrische Kreise.

Kennt man die Ebene, die durch den Mittelpunkt des schwarzen Zentralflecks und die Lichtquelle senkrecht zur Platte gelegt ist, zentrale Einfallsebene, so liegen die Schnittpunkte dieser Ebene und der Ringe auf einer durch den Zentralfleck gehenden Geraden, der Hauptgeraden; die in dieser Ebene liegenden Ringdurchmesser fallen also alle in diese Hauptgerade, die zur Horizontalebene geneigt ist. Die Neigung derselben hängt lediglich von dem Ein-

fallswinkel der Lichtstrahlen d ab und ist durch die einfache Gleichung $\lg w = \frac{\sin \theta \cdot \cos \theta}{1 + \cos^2 \theta}$ bestimmt. Die Ringdurchmesser sind den Quadratwurzeln aus den natürlichen Zahlen proportional und unabhängig von der Dicke der planparallelen Platte. Die dem Lichte zugewandten Teile der Durchmesser erheben sich über die Horizontalebene, die lichtfernen senken sich darunter.

Nennt man die durch die Achse des Mikroscopes, während dasselbe auf den Zentralstiel einsteht, senkrecht zur zentralen EinfallsEbene gelegte Ebene die Querebene, so schneidet diese alle Ringe in Punkten, die wieder auf einer Geraden, der Quergeraden liegen, die horizontal ohne Schnitt unter der Hauptgeraden vorübergeht.

Nur die Punkte der Ringe, die in der zentralen EinfallsEbene liegen, erscheinen deutlich; alle übrigen Intersektionspunkte werden um so undeutlicher, je weiter sie sich vom Ringzentrum entfernen. B.

A. Kundt: *Über den Einfluss des Druckes auf die OberflächenSpannung an der gemeinschaftlichen Trennungsschicht von Flüssigkeiten und Gasen und über die Beziehung dieses Einflusses zum Cagniard de la Tourischen Zustand der Flüssigkeiten.* *Wied. Ann. XII. S. 538—550: 1881.*

Unter der kritischen Temperatur eines Gases versteht man bekanntlich die Temperatur, bei der es unmöglich wird, allein durch Druck das Gas in den flüssigen Aggregatzustand überzuführen. Nach der mechanischen Wärmetheorie ist dies die Temperatur, bei der infolge der Wärmebewegung keine innere Arbeit mehr zu leisten ist, um die Moleküle aus der Sphäre ihrer AnziehungsKraft zu bewegen.

Versuche von Andrews und Cailletet haben ergeben, daß bei Kompression von Gasgemischen, z. B. Luft und Kohlensäure, die kritische Temperatur erniedrigt wird. So fand Cailletet, daß beim Komprimieren von 5 Vol. CO₂ und 1 Vol. NO₂ bei einer Temperatur von 26° die Kohlensäure sich leicht kondensierte. Bei stärkerem Druck von 150—200 Atmosphären wurde der Meniskus der verflüssigten Kohlensäure immer flacher, bis schließlich derselbe ganz verschwand und mit ihm die Flüssigkeit; Gas und Flüssigkeit waren in einen homogenen Zustand (Cagniard de la Tourischen Zustand) übergegangen. (Kritische Temperatur von CO₂ ist 31°).

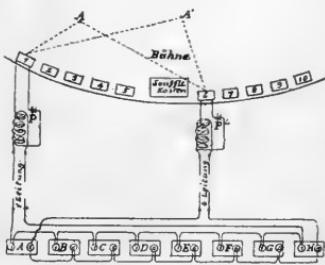
Gilt dieses nun für alle Flüssigkeiten, so muß eine Flüssigkeit durch hinzupumpen eines Gases, das sich über der kritischen Temperatur befindet, bei hinreichend starkem Druck selbst gasförmig werden. Hierbei muß der Meniskus zwischen Flüssigkeit und Gas sich allmählich abplatten, d. h. die OberflächenSpannung der Flüssigkeit abnehmen. Ist dieselbe Null, so wird die Flüssigkeit gasförmig.

Kundt stellte nun hierauf bezügliche Experimente an und untersuchte die Kapillaritätskonstante zwischen Flüssigkeiten und Gas bei Attopol, Äther, Schmelzkohlenstoff, Chloroform, Wasser, bei verschiedenen Drücken und fand überall eine Abnahme der OberflächenSpannung. Er kommt durch seine Untersuchungen zu folgendem Schluß:

„Ist die Möglichkeit gegeben, Flüssigkeiten durch hinzupumpen von Gasen, die sich über ihrer kritischen Temperatur befinden, in Gasform überzuführen, so muß auch die Möglichkeit zugegeben werden, diejenigen festen Körper, welche ihren Schmelzpunkt mit wachsendem Druck erniedrigen, durch bloßen Druck eines indifferenten Gases gasförmig zu machen.“ B.

Binaurikuläres Hören. Gelegentlich der Pariser elektrischen Ausstellung war die Bühne der großen Oper mit dem Industriepalast, wo die Ausstellung stattfand, telephonisch verbunden. Hierbei stellte sich ein sehr merkwürdiger Effekt heraus, wenn man ein Telefon an jedes der beiden Ohren legte. Der Berichterstatter in der Zeitschrift „Electricien“, welcher mir diese Mitteilung entnahm, bezeichnete die Wirkung als auditive Perspektive. — Kurz die Wirkung war beim Hören mit diesen beiden Telephonen eine ähnliche wie beim Sehen durch ein

Spektroskop. Um die Sache begreiflicher zu machen, ist zuerst die Verbindungsweise der Bühne nach dem beistehenden Diagramm zu erklären. Längs der Bühne befinden sich Mikrophone, die im Diagramm mit 1 bis 10 bezeichnet sind; diese bestanden aus zwei Reihen von je 5 Stück schwachen Kohlestäbchen, die nebeneinander auf einem Brettchen angeordnet. Jedes der Brettchen ruhte auf einer Bleiplatte und diese wieder auf vier elastischen Kautschukblöcken, um die Mitteilung der Erschütterungen des Fußbodens der Bühne auf die Apparate zu vermeiden. Diese Mikrophone waren mit einer galvanischen Batterie verbunden und die Leitung nach den Telephonen bestand aus zwei Paar Drähten. Mit jedem Mikrofon waren acht Telefone verbunden und im ganzen zehn mikrophonische Ueberträger und achtzig telephonische Empfänger vorhanden. Die Batterien befanden sich bei P. In den beiden andern Drähten der Leitung waren Induktionspiralen zur Verstärkung der Stromintensität eingeschaltet. Die zehn Empfangstationen, jede mit acht Telephonen, waren im Industriepalast in der Weise aufgestellt, daß je sechzehn Telefone für acht Hörer mit den in Paaren 1 und 6,



2 und 8, 3 und 9, 9 und 10 gruppierten Mikrofonen verbunden waren. Auf diese Weise empfing jeder der beiden Ohren des Hörers je nach der Stellung des Sängers in A oder A' die Töne aus größerer oder geringerer Entfernung und somit war es möglich, nach dem Gehör die Stellung des Sängers zu beurteilen. Schw.

Das elektrische Licht auf den Leuchttürmen hat sich nicht bewährt. Wir entnehmen einem Vortrage des Mr. John B. Wiggin aus Dublin, welcher vor der Sektion G der britischen Assoziation in York gehalten wurde, nach „Engineering“, die folgenden bezüglichen Mitteilungen: In England sind vier elektrische Lichtstationenversuchswweise eingerichtet worden; aus der einen, dem Leuchtturm zu Dungeness in Schottland wurde jedoch das elektrische Licht wieder beseitigt und zur Doppelbeleuchtung gegriffen, hauptsächlich deshalb, weil der zu helle Schein die Seeleute über die Entfernung täuschte. Auf keinem schottischen Leuchtturm wird jetzt elektrisches Licht benutzt, ebenso auch nicht auf den Leuchttürmen der Irischen Küsten. Die Kommissionäre der Irischen Leuchtturmlichter sprachen sich in einer Eingabe an das Parlament in folgender Weise aus: „Die Versuche mit dem elektrischen Lichte haben wir der Thatzage geführt, daß — obwohl dasselbe unzweifelhaft das glänzendste bekannte Licht bei klarem Wetter, es jedoch in keiner Weise verhältnismäßig wirksam bei Nebel ist, wo der Seemann am meisten das Licht benötigt.“ Es haben sich also bezüglich der Leuchtturmsignale folgende Mängel am elektrischen Lichte herausgestellt: 1. Täuscht dasselbe bei hellem Wetter die Seeleute, indem dieselben die Entfernung vom Leuchtturm nicht mehr abzuhören vermögen; je nach der Beleuchtungsfähigkeit der Atmosphäre erscheint das Licht gleich hell, ob es zehn Seemeilen ($1/4$ geographische Meilen = 1,551 km) oder eine entfernt ist. 2. Bei Nebelwetter, wenn das Licht besonders nötig ist, wird dasselbe vielmehr als Gas oder auch nur Dämmlicht gedämpft. Es ruht dies daher,

dass der Nebel die brechbarsten Strahlen, nämlich einen blauen und violetten, aus denen das elektrische Licht hauptsächlich besteht, am stärksten absorbiert, dagegen die weniger brechbaren und auch die am meisten leuchtenden Strahlen des gelben und roten Lichtes am leichtesten durchgehen lässt.

Schw.

Neben elektrische Entladung im absoluten Vakuum

(Bessel, Hagen, Wied. Annal. Bd. XII. S. 411).

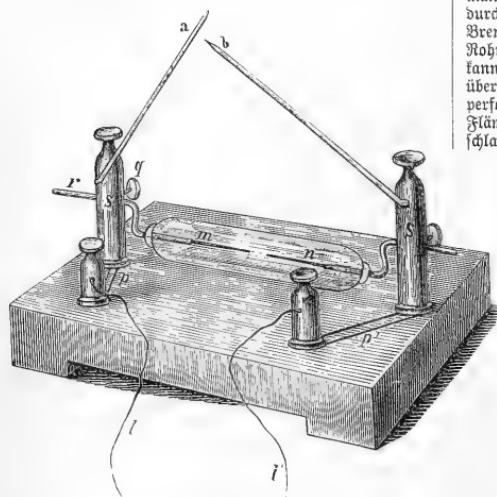


Fig. 1.



Fig. 2.

Von Geißler in Bonn werden sogenannte absolute Vakuumröhren angefertigt, in denen bei einem Abstand der drahtförmigen Elektroden von 2 mm keine elektrische Entladung durchgeht, sondern der Funke in der Luft zwischen den beliebig verstellbaren Messingstöpfchen a und b (Fig. 1) überpringt. Solche Röhren werden nach einem Vorschlag von Arendts (Pogg. Ann. Bd. 88 S. 309—314) hergestellt, indem man sie mit Kohlensäure füllt, diese evakuert, den Rest der Kohlensäure durch Kalilauge absorbiert und diese sogleich durch konzentrierte Schwefelsäure einträgt. Bessel, Hagen hat Vakuumröhren hergestellt, die außen den drahtförmigen Elektroden a und b (Fig. 2) noch 2 andre Elektroden c und d enthielten, die aus aufgerollten quadratischen Aluminiumblechen von 10 cm Seitenfläche bestanden. Zwischen diesen Elektroden fand nun bei Anwendung kräftiger, durch Leydener Flaschen verstärkter Funken einer Indifferenz-elektrolysemaschine stets bei den größten Verdünnungen noch Entladung statt, die sich an einer ruckweisen, wenn auch sehr schwachen Phosphoreszenz der Glaswand bemerkbar machte.

B.

Chemie.

Gaslampe für hohe Temperaturen. Um eine vollständige Verbrennung des Gases in den Bunsen'schen Gaslampen und eine dadurch bedingte höhere, gleichmäßig in der monochromatischen Flamme verteilte Temperatur herbeizuführen, ist es nicht nur erforderlich, die Menge der zuführenden Luft zu vergrößern, sondern auch die Art und Weise der Zuführung zu berücksichtigen. Ein in der Flamme zentral geführter Luftstrom ist unzureichend; derselbe muss verteilt in die Flamme eingeführt und ent-

weder durch die Länge der über der Flamme befindlichen Zugröhren oder durch Entfernung der Brennröhre von der Gasausströmungsspitze reguliert werden. Für Dessen empfiehlt sich die ältere, für Glühlampen und Schmelzlampen die letztere Regulierung. Durch Verteilung des Luftgelegs erzielte Verquam schon früher eine wenig leuchtende Flamme von hoher gleichmäßiger verteilter Temperatur. Eine Flamme von höchster Wärmeffekt erreicht man nach dem "Metallarbeiter" aber dadurch, dass man durch einen trichterförmigen Aufsatz das obere Ende der Brennröhre einer Bunsen'schen Gaslampe erweitert, deren Rohr von der Ausströmungsspitze weiter abgerückt werden kann, und die Flamme nicht in vier, sondern durch ein über der Trichteröffnung angebrachtes konvergent gestaltetes perforiertes Metallblech oder Drahtgewebe in zahlreiche Flämmchen teilt. So resultiert eine große, nicht zurückslagende, schwach bläulich gefärbte Flamme von sehr

hoher und in allen ihren Teilen gleichmäßig verteilte Temperatur, die sich vorteilhaft zur beschleunigten Erwärmung größerer Flüssigkeitsmengen und für Glühlampen und Schmelzarbeiten eignet. Lampen dieser Konstruktion sind aus dem technischen Institut von Dr. A. Müenke in Berlin zu beziehen.

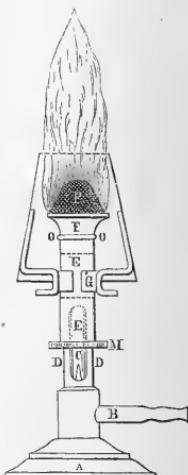
Die Figur stellt die Lampe im Durchschnitt dar: In den Zapfen des eisernen Fußes A ist seitlich das Schlauchstück B für die Gaszuleitung, oben zentral

die Gasausströmungsspitze C und das Rohr DD geschraubt, welches die Länge nach mit drei weiten Längsausschnitten versehen ist. Über das Rohr D liegt sich das doppelt so lange E mit Reibung schieben, damit die Längsausschnitte des Rohres D entweder ganz oder teilweise verdeckt werden können. Die Scheibe M dient als Handhabe. G ist ein geschlitzter, auf E verschiebbarer Ring, der drei gekrümmte Drähte zur Aufnahme des Flammenmantels trägt. F ist der trichterförmige bis an den Wulst O in die Röhre E hineintrretende Aufsatz mit konkavem (paraboloidisch) geformten Kopfe P aus Drahtgewebe oder perforiertem Blech. Vor dem Entzünden der Lampe werden die drei Längsausschnitte der Röhre D verdeckt; durch allmäßliche Verschiebung der Röhre E vergrößern sich dieselben, die Flamme verliert zunehmend an Leuchtkraft, der Innenteil verkleinert sich immer mehr und verschwindet schließlich. In diesem Zustande brennen die zahlreichen, halbgelegten, hellblauen Flämmchen auf der Oberfläche des paraboloidisch geformten Kopfes, während die große, schwach leuchtende Flamme eine gleichmäßig verteilte, sehr hohe Temperatur entwickelt.

P.

Botanik.

Neben sogenannte Kompositpflanzen. Eigentümlicherweise breiten einige Kompositen ihre Blätter in der Meridionalalebene aus, so dass die Ränder derselben nach Norden oder nach Süden gerichtet sind. In dieser Hinsicht untersucht C. Stahl unten einheimischen wilden Latice, *Lactuca Scariola* L. Hier sind die Blätter vertikal gestellt (besonders deutlich an mageren, auf trockenem, sonnigem Boden gewachsenen Exemplaren und auch hier wieder am deutlichsten an den unteren Blättern); der eine



Seitenrand ist dann nach oben, der andre nach unten geschrägt. Obgleich in der Divergenz von $\frac{1}{8}$ am Stengel verteilt, stehen sie nicht in 8 Längskreisen vom Stengel ab, sondern sind bestrebt, sich sämtlich in parallelen Meristal-ebenen zu ordnen. Die Spitze der Blätter ist nach Süden oder Norden gerichtet, die Oberseite oder Unterseite des Blattes nach Westen oder Osten gefehrt.

Zu dem Erdmagnetismus steht diese Erscheinung in keiner Beziehung, wohl aber ist sie durch die Wirkung des Lichtes bedingt und als einen besondern Fall des Heliotropismus zu betrachten. Darauf deutet schon die Thatsache, daß dieselbe am deutlichsten an sonnigen Standorten, wahrgenommen wird. An schattigen Standorten, nur von diffusum Lichte getroffen, zeigen die Blätter genau horizontale Stellung. Die Meridianstellung der Blätter von *Lactuca Scariola L.* ist auf den gewöhnlichen Dia-heliotropismus (nach Darwins Bezeichnung) zurückzuführen und gibt Stahl hierfür an Hand bekannter Wachstumsgefäße die Erklärung.

Auch bei vielen Papilionaceen, z. B. Bohnen, nehmen bei sehr starker Isolation die Blätter eine Stellung ein, in welcher sie der Sonne die geringste Fläche darbieten.

Als Kompaktpflanze wird sehr häufig¹ eine Komposita, *Silphium laciniatum*, eine in Nordamerika sehr weit verbreitete Präriegelpflanze, genannt, welche den Jägern schon lange bekannt ist und, wie angefertigte Messungen mit dem Kompaß dargethan haben, besonders in den Wurzelblättern die Meridianstellung genau einhält. Doch müssen auch diese Pflanzen an freiem, sonnigem Standorte kultiviert werden. Endlich tritt die Meridianstellung noch ein bei *Aplopappus rubiginosus* und nach Stahl auch bei *Lactuca saligna* und *Chondrilla juncea*, welche 3 sämtlich gleichfalls der Familie der Kompositen zugehören. — (E. Stahl, über sogenannte Kompaktpflanzen in Jen. Zeitschrift für Naturwissenschaft 1881. Bd. XV. Nr. 3. Tafel VIII mit 1 Tafel). G.

Geologie.

Entstehung der Korallenriffe und Inseln. Die bis jetzt herrschende Theorie Darwins, welche besonders in dem nordamerikanischen Geologen Dana einen eifrigen Verfechter fand, stellt über die Entstehung der Korallenriffe und -Inseln folgende Ansichten auf. Die riffsbildenden Korallenriffe nebeln sich zunächst im seichten Wasser der Umgebung einer Küste an, jedoch in einer größeren Tiefe, als 20–30 Faden, da dieselben erfahrungsgemäß an noch tiefen Stellen nicht mehr leben können. Hier bilden sie die Saum- oder Strandriffe (fringing reef). Senkt sich nun infolge der sätzlichen Bewegung die Küste langsam, soächst das Korallenriff nach oben und der zwischen demselben und der Küste befindliche Meeresarm vertieft und erweitert sich und wird endlich zu einem breiten, flätschigen Kanal. Dann werden die Korallenbauten als Damm- oder Waltriff (Barrier-reef) bezeichnet. Bei weiterer langsamen Senkung der Insel und fortstreichendem Emporsteigen des Korallenriffs verschwindet schließlich die Insel selbst unter Wasser. Es bildet sich eine von dem Riff umgebene Lagune, Atoll. Bei noch weiterer Thätigkeit des Meeres und der Winde werden Stellen des Riffes überdeckt und es erheben sich darauf die niedrigen Koralleninseln. Auch durch nachfolgende subterrane Bodenerhebung kann ein Hervortreten der Inseln bewirkt werden.

Während seines zweijährigen Aufenthaltes auf den so isolierten Bermudas-Inseln untersuchte J. J. Rein die kleine Inselgruppe in gründlichster Weise und gab neuerdings eine lebensfrische Darstellung der einfallenden Verhältnisse, sowie der an die Südstaaten der Union sich anlehnende Flora und Fauna, insbesondere auch der riffsbildenden Meerestiere. Bei diesen Untersuchungen gelangte nun Rein zu der Ansicht, daß die Bildung der Bermudas-Gruppe nicht in dem Sinne der Darwinischen Senkungstheorie gedeutet werden könne und beprach schon 1870 in seinen „Beiträgen zur physikalischen Geographie der Ver-

mudas-Inseln“ im Jahresbericht der Sendenbergerischen naturforschenden Gesellschaft diese neuen Ansichten über die Bildung der Korallenriffe ausführlicher.

Bei einer späteren Untersuchung der Bermudas-Gruppe gelangte auch John Murray, einer der Naturforscher der Challenger-Expedition, zu dem gleichen Resultate (wie auch C. Sempier bei Erforschung der Korallenriffe der Palauß-Gruppe), daß die Senkungstheorie Darwins hier für die Entstehungsweise dieser Inselgruppe nicht mehr ausreiche und finden sich in seiner 1880 aufgestellten Theorie über die Bildung der Korallenriffe, wie Rein bemerkte, die von dem letztern schon früher aufgestellten Grundgedanken wieder.

Rein faßt nun neuerdings nochmals die Hauptpunkte seiner Ansicht über die Entstehungsweise der Korallenriffe und -Inseln in folgender Weise zusammen: bei welcher Darstellung wir seiner eigenen Worten folgen:

1. „Die Annahme bedeutender Senkungen innerhalb des Gebietes der Korallenriffe stützt sich auf Vermutungen und nicht auf exakte Beobachtungen. Die darauf basierte Berechnung großer Mächtigkeiten jüngerer Korallenriffe ist illusorisch und wird durch keine tatsächlichen Messungen verifiziert.“

2. „Das Vorkommen aller Formen von Rissen und rezenter Hebungsscheinungen innerhalb eines engen Gebietes, wie es Sempier für die nördliche Gruppe der Palauß-Inseln nachgewiesen hat und wohl auch noch sonst in der Südsee festgestellt werden könnte, läßt sich mit der Darwinischen Senkungstheorie nicht erklären.“

3. „In seiner geologischen Formation gibt es Korallenriffe, die auch nur annähernd die Dicke hätten, wie sie von Anhängern der Senkungstheorie für junge submarine Risse angenommen und berechnet wird. Man darf daraus schließen, daß die Mächtigkeit letzterer das Maß derer aus der Tertiärzeit und älterer geologischer Epochen nicht überschreiten und gleich diesen weit unter 100 m bleiben wird.“

Bei diesem Punkte gibt Rein eine interessante Zusammenstellung von R. v. Fritsch über die Mächtigkeit vorweltlicher Korallenbildung gemachten Mitteilungen, welche beweist, daß die Mächtigkeit dieser Bildungen meist sehr bedeutend unter 100 m zurückbleibt, wie verschiedene Beispiele aus dem Miocäum, Oligocäum, Eocäum, Kreide, Jura, Trias, Devon und Silur darthun. Da, wo die Mächtigkeit sich den 100 m nähert, finden sich mehrere Bänke übereinander. Auch die durch jungvulkânische Thätigkeit gehobenen Korallenriffe der Südsee bleiben weit unter 100 m zurück, ja erreichen bei manchen nur 6–7 m Mächtigkeit.

4. „Ohne eine beträchtliche Senkung anzunehmen zu müssen, kann dann ihr Auftreten und Charakter erklärt werden, denn es ist einfacher und natürlicher, dieselben als Krönung submariner Berge anzusehen. Diese mögen in einzelnen Fällen immerhin begraben Inseln sein, doch ist es wahrscheinlicher, daß die meisten durch vulkanische Thätigkeit oder auf andere Weise emporgetragen sind und ihre Gipfel endlich durch Aufbau von Tier- und Pflanzenteilen bis in die Nähe des Meeresspiegels gelangten, wo dann riffsbildende Polypen ihre Arbeit begannen.“

5. „Die Form der Risse, insbesondere der Atolle hängt in erster Linie ab von der des Untergrundes und der Art der Rutschungsruh; ihre Ableitung von diesen beiden Grundsätzen ist einfacher und natürlicher, als die von gefundenen Inseln.“

6. „Die bis jetzt an Korallenrissen beobachteten Wachstumserscheinungen lassen sich nicht als geologisches Zeitsymbol zur Berechnung der Wachstumsdauer eines Risses verwenden.“

(J. J. Rein, die Bermudas-Inseln und ihre Korallenriffe, nebst einem Nachtrage gegen die Darwinische Senkungstheorie; aus den Verhandlungen des ersten deutschen Geographentages. Berlin 1881. D. Reimer). G.

Demnächst wird ein größerer Aufsatz über diesen Gegenstand erscheinen. D. Ad.

Geographie.

Stand der Amufrage. Seitdem Russland das ganze Gebiet am östlichen Ufer des Kaspiischen Meeres in Besitz genommen hat, lenkte es auch sein Augenmerk auf das alte Bett des Amu- oder Orusfusses, hauptsächlich in der Absicht, denselben wieder in dieses frühere Bett abzuleiten. Die Angelegenheit machte aber keine rechten Fortschritte, bis im Jahre 1880 der Strom von selbst von Chiva an in der Richtung nach Alt-Urgendj infolge eines Dammbruchs bei der ehemaligen Stadt sein altes Bett wieder aussuchte. Dadurch kam die Frage der Ableitung dieses Stromes von seiner heutigen Mündung wieder in Fluss. Eine Untersuchung des Orusbettes von Chiva ab durch den Oberst Petrusowitsch lieferte günstige Resultate. Nach derselben ist der Fluß für schlagende Fahrzeuge von Chiva an schiffbar, seine Wassermenge ist eine beträchtliche, ähnlich etwa der der Wolga bei Symbirsk, und sie würde ausreichen, ihn bis ans Kaspiische Meer schiffbar zu machen; das Gefälle bis zum See Saray-Kamysch, im Süd-Südwesten des Aralsbeckens, ist ausreichend und sind Verbindungen nicht zu befürchten, da der Strom infolge des ziemlich bedeutenden Gefälles sein Bett selbst immer vom Sande befreit. Der Fluß hatte früher durch die Oase von Chiva aller Wahrscheinlichkeit nach zwei Strombetten, gegenwärtig find es deren sogar drei; davon fallen die beiden nördlichen, der Laubon und Usboi in den Saray-Kamysch, während der südliche in der Wüste verfliegt. Eine Kommission, die sich mit der Erforschung der Terrainverhältnisse des Saray-Kamyschgebietes zu beschäftigen hatte, kam zu dem Resultat, daß dieser See 15 m unter dem Spiegel des Kaspiischen Meeres liege. Durch dieses Ergebnis veranlaßt, wurden Zweifel über die Möglichkeit der Durchleitung des Amu durch diesen See wach, da man meinte, daß der Fluß dieses Bedes von 11,000—12,000 qm nicht zu füllen imstande sei und daß durch Verdunstung ein großer Teil des Wassers verloren gehen müsse, der Strom also nichts mehr an das Kaspiische Meer abgeben könnte. — Prof. Dr. Lenz in St. Petersburg führt nun in einem Aufsatz, der 1879 im „Globus“ erschien („neue Forschungen im alten Bett des Orus“), den Gegenbeweis zur Ansicht der Kommission, indem er behauptet, daß auch nach der Ausfüllung des Saray-Kamysch der Amu noch ein bedeutendes Wasserquantum dem Kaspiischen Meer zuführen könnte. Lassen wir ihm selbst sprechen: „Der Aral, lag er in dem erwähnten Aufsatz, hat eine Oberfläche von rund 67,600 qm, der Amu-Darja führt ihm dreimal mehr Wasser zu, als der Syr-Darja; 50,700 qm sind demnach dem Amu, 16,900 qm dem Syr zugute zu schreiben. So kann demnach der Saß aufgestellt werden, daß der Amu-Darja so viel Wasser mit sich führt, als von einer Oberfläche von 50,000 qm verbraucht. Wenn demnach dieser Fluß einen See von 11,000—12,000 qm Oberfläche bilden würde, wie der Saray-Kamysch nach Schätzung der Kommission, so würde hier nur $\frac{1}{4}$ der Wassermenge des Flußes verbraucht und $\frac{3}{4}$ der ganzen Menge wieder in das Kaspiische Meer abschießen können.“ Ob nun durch das sogenannte Bett des Usboi oder Duben, wie es die Turkenmeinen heißen, der Amu wirklich einst seinen Lauf genommen, darüber werden die von der russischen Regierung veranstalteten und bereits ziemlich weit vorgeschrittenen Vermessungsarbeiten im Usboibette und an der Balkanbucht endgültig Aufschluß erteilen. Prof. Lenz ist hauptsächlich auch durch historischen Belege veranlaßt, einen thatfächlichen einstigen Abfluß des Amu zum Kaspiemeere anzunehmen. Auch die Ergebnisse der Expeditionen von 1876, 1877 und 1879, welche eine

Abschätzung des Landes vom Laubon zum Usboi konstatieren, die doppelt so groß ist, wie der wirkliche Fall des Fluß zum Aralsee und der Umstand, daß die Oase von Chiva nur $\frac{1}{3}$ des Amuwaters zur Irrigation des Landes benötigt, während der übrige Teil nutzlos in den Seitenarmen, im Delta des Flußes und im Uralsee verdunstet, sprechen für die Richtigkeit der Ansicht des obengenannten Autors. Anders durfte es sich allerdings mit dem Ertrag dieser neu zu schaffenden Wasserstraße verhalten, die Produktionskraft von Chiva und Buchara ist bekanntlich eine sehr geringe, und wird sich auch kaum ändern, da die Bewölkerungsanzahl und damit das Steigen der Produktion an gewöhnlichen Erzeugnissen in dem gegebenen Raum der Oase nicht von Bedeutung sein kann; ein günstigeres Prognostikon läßt sich aber von dem Usboi neu zu bewässernden Gebiete stellen. Wenn es richtig ist, was der Chan, Abu-Ghāzi-Bekobur in seiner Beschreibung der Gegenden, durch die zu seiner Zeit der Amu noch floß, sagt, daß sie nämlich von großer Fruchtbarkeit und dicht bevölkert gewesen seien, so wären durch diese Wiederherstellung eines von der Wüste gegenwärtig beschlagnahmten Gebietes von 1200 Werst Länge die Kosten reichlich ausgeglichen, die die Arbeiten der zu schaffenden, wenn auch wenig erträglichen Handelsstraße dem russischen Staatsfädel verursachen. H.

Einteilung der Turkmenen. Die Turkmenen gehören ihrer Abstammung nach dem türkischen Stamm an. Ihre Wohnstätte liegen an dem südöstlichen Ufer des Kaspiischen Meeres und dehnen sich von der zwischen der Wüste Karakum und dem Kopet-Dagh bis nach Merv und Chiva hinaus. Nach den Berichten von Petrusowitsch, „die Turkmenen zwischen dem alten Flußbett des Amu-Darja und der nördlichen Grenze Persiens.“ Bambergs, „die Turkmenensteppe und ihre Bewohner.“ (Westermanns Monatsheft 1880, Jun), und E. v. Steins, „die Turkmenen.“ (Westermanns Mitteilungen, 26. Bd. 1880) gefallen die Turkmenen in anfängige „Tschomuren“ und in nomadisierende „Tschorwa“. Oft sind die Mitglieder einer und derselben Familie Tschomuren und Tschormas. Die Hauptfamilien der Turkmenen sind die Jonuden, die Gollanen, die Telle oder Tzettinen, die Sarpf und die Salor und die Czari, welche in den zu Afghanistan gehörigen Oasen von Mainene, Balch und Andschui ihre Wohnstätte haben. Die Jonuden selbst teilen sich wieder in die Kara-Tschula, am Kaspisee, und diese wieder Tschardabai und Atabai, nördlich und südlich vom Artek, eine andere Familie der Jonuden sind die Dgourdschalen, was soviel, wie Gesindel bedeutet soll; die dritte Familie endlich bilden die eingewanderten Schidzen. Die Hauptfamilie der Jonuden gibt E. Stein zu 150,000 Köpfen an. Westlich von den Jonuden wohnen die Gollaner; sie sind persische Unterthanen. Die reinste Familie von allen bildet aber die Telle, von den Russen Tzettinen genannt. Sie wohnen in den Oasen von Ahal und Merv, sind nach dem Falle Chivas jetzt selbst Mittelpunkt des Turkmenenstamms und zählen annähernd 400,000 Seelen; der Hauptort der Ahal ist Kifit-armat. Die ursprünglichen Merv-Tzettinen wurden im Jahre 1785 von dem Chan von Buchara überfallen, fortgeschleppt und Merv eingeschleift, so daß die Familie der Salor als erloschen zu betrachten ist. Die Gesamtstärke aller Turkmenen beträgt 190,000 Kibitken oder 900,000 bis 950,000 Seelen.

Die Salor wohnten in den dreißiger Jahren in Alt-Sarach am Kub, wurden aber hier von den Tzettinen überfallen, fortgeschleppt und Merv eingeschleift, so daß die Familie der Salor als erloschen zu betrachten ist. Die Gesamtstärke aller Turkmenen beträgt 190,000 Kibitken oder 900,000 bis 950,000 Seelen.

Litterarische Rundschau.

Otto Böckler, Gottes Zeugen im Reich der Natur. Biographien und Bekennnisse großer Naturforscher aus alter und neuer Zeit. Erster Theil: Die früheren Jahrhunderte (bis 1781). Zweiter Theil: Das lebende Jahrhundert (1781—1881). Gütersloh. C. Bertelsmann. 1881. Preis compl. 9 M.

Wer das große Werk Böcklers über die Geschichte der Naturforschung studiert hat, dem ist das Besteheen dieses grundgelehrten Theologen wohl bekannt, alle Discrepanzen zwischen diesen beiden Wissenschaften hinwegzuräumen und die zahllosen Hilfsmittel, welche gerade das Naturstudium von jener dem Apologeten dargeboten hat, systematisch für seine Zwecke zu verwerten. Apologetisch ist auch an dem Teubenz des vorliegenden Werkes in erster Linie, an den Beispiele berühmter Naturforscher soll dargethan werden, daß erklärtes Denken und religiöser Sinn sich keineswegs gegenseitig ausschließen, vielmehr sehr wohl miteinander vereinbar sind. Aber man erkennt, daß beim Ausarbeiten des Buches das rein geschichtliche Element immer stärker sich gemacht hat; bei einzelnen der aufgenommenen Lebensbeschreibungen konnten nur ganz gelegentlich auch einige Streiflichter auf die religiösen Anschauungen der betreffenden Persönlichkeit fallen, eben weil diese Anschauungen sich niemals besonders bemerklich gemacht hatten, und doch nehmen wir nicht wahr, daß eben deswegen weniger Liebe auf die Schilderung verwandt worden wäre. Kurz es ist ein eigenartiges Buch, welches wir hier vor uns haben; ein Teil der Leser wird auf den geschichtlichen, ein anderer auf den apologetischen Teil den größeren Wert legen, niemand aber wird unbefriedigt von dem Gesamteindruck sein. Wir wollen im folgenden die Anlage und den Hauptinhalt der beiden Bände in thunlichster Kürze einer Erörterung unterziehen.

Die Zeiteinteilung, welche für die Trennung des ganzen Werkes in zwei Bände maßgebend gewesen ist, basiert auf dem Jahre 1781, in welchem der Berl. J. schreiber einen großen Wendepunkt unseres Naturwissens erkannt hat. Hierin liegt genüg. viel Wahres, denn mit der Entdeckung des Uranus erweiterte sich das kosmische System in ungeahnter Weise, die Wattige Verbesserung der Dampfmaschinen signalisierte eine ganz neue Epoche der Technik, und Kant's kritische Reform des philosophischen Denkens, die man von diesem Jahre datieren darf, schuf auch eine völlig neue Grundlage für die Methodik der Naturforschung. Zugdem kann, wenn man den genannten Wendepunkt festhält, das Buch des Berl. gewissermaßen als ein säkular-Erinnerungswerk betrachtet werden.

Einer kurzen Einleitung über die ionischen Naturphilosophen, insbesondere Anaxagoras, folgen die Biographien von Aristoteles, Archimedes, Seneca, Hippocrates und Galen. Von mittelalterlichen Gelehrten werden Gerbert (der spätere Papst Sylvester), Roger Bacon, Albertus Magnus, Nikolaus von Cusa, Alphons von Kastilien, Regiomontanus und der geistreiche Arzt-Philosoph Raimund von Sabunde behandelt. Die Neuzeit beginnt mit Columbus, dem sich Kopernikus (leider noch mit einscham p geschrieben) und — nach Einschreibung eines Abschnittes über Kopernikaner und Antikopernikaner — Tycho Brahe und Leonardo da Vinci anschließen. Darauf folgen drei Mediziner, Paracelsus, Paré und Vesal. Mit Joann Kepler und Galileo Galilei beginnt der Berl. zwei Biographien, welche in der That ganz dazu geeignet sind,

auf die Stellung früherer Naturforscher zu den herrschenden Kirchen ein helles Licht zu werfen, wobei natürlich mit Wärme der ebt religiösen, tiefen Empfindungen gedacht wird, die sich Kepler auch unter den herbsten Verfolgungen zu wahren wußte. Als „Gnadenliebter zwischen Galilei und Newton“ finden Gassendi, Horrocks, Borelli, Pascal, Hooke u. a. ebenfalls ein Platzchen, doch selbständig erscheinen erst wieder Huygens (nicht Huyghens), dessen „Cosmotheoros“ hier natürlich eine eingehendere Besprechung findet, als in andren Werken, Newton und Boyle, welch letzterer ein echter Teleologus und als solcher natürlich auch ein sterner Protestant war. Als Physiologen und Microscopiter werden Harvey und Swammerdam ganz nach Verdienst gefeiert, und dieses Anhängern der Kirchenreform tritt als guter Katholit der Jesuit Athanasius Kircher gegenüber, für dessen Ehrenrettung wir dem Berl. recht dankbar sind. Mag er auch seine Polophisvergleichsamkeit öfterhin ziemlich oberflächlich haben wolten lassen, für die physikalischen Disziplinen hat er unleugbar Tüchtiges geleistet. Die von Leibniz bis Kant sich erstreckende Zeitsperiode wird ganz richtig als die des naturphilosophischen Dogmatismus bezeichnet; Hallen, Clairaut, Euler, Boerhave, Haller, Linne, Buffon, Joh. Bernoulli, Niemantij, Hartsoeker, Lambert, Franklin, Stahl, Friedrich Hoffmann und Bonnet werden als die für den Zweck des Autors bedeutendsten Korinphäen herausgehoben. — Der zweite Band, der sich ja in ziemlich engen Zeitgrenzen bewegt, ist infolgedessen auch nicht chronologisch, sondern vielmehr nach den einzelnen Wissenschaften eingeteilt worden. Als Astronomen werden uns vorgeführt Wilhelm Herschel samt seinem Sohn John (S. 199 ff.) und seiner Schwester Karoline, Laplace, Gauß, Olbers, Bessel, Ende, Mädler, Leverrier und Sechi, als Physiker und Technologen Watt, Fulton, Stephenson, Volta, Ampère, Oersted, Schweigger und andere Elektrifer, Brewster, Arago, Biot und Robert Mayer, als Chemiker Lavoisier, Priestley, Cavendish, Davy, Faraday, Berzelius und die Deutschen Liebig und Schönbein. Die Physik der Erde vertreten Deluc, Sauvage, Humboldt, Ritter, die Geologie wird in den drei Hauptvertretern der deutschen, der französischen und der englischen Schule, in Werner, Cuvier und Lyell, gewissermaßen typisch aufgefaßt, doch werden auch die Schüler und Freunde dieser Männer kurz geschildert. Für die Botanik erscheinen De Candolle, Martin, Schleiden u. A. Braun, für die Zoologie Lamarck, Oken, Ehrenberg und Agassiz, für die Anthropologie Blumenbach, R. Wagner, v. Bärt und Boucher de Perthes, dessen Verdienste um die Auffindung und Agnosierung prähistorischer Menschen eine sehr anghauliche Schilderung erfahren. Zum Schlüß endlich werden auch die modernen Reformer der ärztlichen Wissenschaft aufgeführt: Bigat, Corvojart, Magendie, Bernard, Hunter, Cooper, Bell, Heim, Hufeland, Schönlein, Rotitansky und Hörtl. Inssoferne in dem vorstehenden Verzeichniss mehrere Namen heute noch lebender Forsther vorkommen, so würden wir es für angezeigt gehalten haben, daß in der lechteren Kategorie auch dem Schöpfer der Cellularpathologie Rudolph Virchow, ein Platz angewiesen werden wäre, umso mehr, als die ihm gewidmete Stelle auf Seite 9 des ersten Bandes den willkürlichen Überzeugungen dieses mährhaft objektiv denkenden Mannes nicht gerecht geworden zu sein scheint.

Die einzelnen Biographien sind mit Benützung der besten vorhandenen Quellenbüchern — vgl. den detaillierten Literaturnachweis am Schluß — ausgearbeitet und lassen die entschiedene Vorliebe des Berl. zu dieser Art

historischer Darstellung allenthalben hervortreten. Ein paar Kleinigkeiten können bei einer Neuauflage leicht rettifiert werden. Es ist (S. 81 des I. Bandes) neuerdings sehr unwahrscheinlich geworden, daß Agemontanus den jungen Martin Behaim persönlich unterrichtete, und es steht keineswegs fest, daß der Altdorfer Professor Kaspar Hoffmann (ibid. S. 250) sich in späteren Jahren zu Harvey's Theorie des Blutumlaufes hellehr habe. Referent hat sich hierüber in seiner Abhandlung: „Die mathematischen und Naturwissenschaften an der Nürnbergischen Universität Altdorf“ (Verein für die Geschichts Nürnberg, 3. Heft) näher ausgesprochen. Was (ibid. S. 179) vom freien Falte der Körper gesagt wird, ist sachlich nicht ganz richtig. Allein, wie bemerkt, ist dergleichen umso weniger im Gewicht fallend, als es in einem so großen Werke überhaupt nie ganz vermieden werden kann. Hervorgehoben werden muß aber noch die durchaus taktvolle Art und Weise, mit welcher der Verf. die religiösen Ansichten seiner Helden festzustellen und für seine apologetischen Zwecke auszunützen weiß, indem er selbstverständlich seinen eignen streng gläubigen Standpunkt seinen Augeblinden verleugnet.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Ferdinand Cohn, Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Breslau, J. U. Kerns Verlag (Max Müller). 1882. Preis 11 M. geb. 13 M. 50 J.

Die größte Veränderung, welche seit ungefähr vierzig Jahren für die Naturwissenschaften zu Tage getreten, liegt nach meinem Dafürhalten darin, daß sie heutzutage zum Gemeingut aller, wenigstens einem weit ausgedehnten Kreise zugänglich geworden. Die größten und berühmtesten Naturforscher unserer Zeit, Alexander von Humboldt und Justus von Liebig an der Spitze, sie haben es nicht verächtigt, den reichen Schatz ihres Wissens in populärer Darstellung, für alle verständlich, freigiebig zu öffnen. Ich erinnere nur an den Kosmos und die Chemischen Briefe, Bücher, welchen sich in Beziehung auf Erfolg, günstige Aufnahme und durchgreifende Wirkung kaum ein andres dieser Art zur Seite stellen kann. Auch in Hinsicht vollendet Form stehen die beiden erwähnten Werke als unerreichtes Meister da. Während früher der Naturforscher sich damit begnügte, seine Beobachtungen in einem nur für Fachgenossen berechneten Stile mitzuteilen, machte sich doch nach und nach die Sitte geltend, veranlaßt durch die Form populärer Darstellung, auch der sprachlichen Seite Rechnung zu tragen. Wir begegnen heutzutage in weitverbreiteten Journalen neben historischen, artistischen und politischen Arbeiten lehrreichen Besprechungen aus dem verschiedensten Gebiete der Naturforschung. Woß noch von so mancher Seite wird diese Art der Arbeiten nicht gebilligt; doch auch zugegeben, daß mitunter solche Befreiungen den Stempel der Oberschärflichkeit an sich tragen — wir wollen uns dadurch nicht beirren lassen. So viel ist gewiß, durch Einführung populärer Darstellung naturhistorischen Stoffes in die Tageszeitüre, sowie durch die üblich gewordenen populären Vorträge wird vielfach Belehrung, ja sogar Anregung geboten. In dem vorliegenden Werke liefert uns Dr. F. Cohn, Universitätsprofessor in Breslau, eine erwünschte Gabe populärer Darstellung aus dem Gebiete der Botanik. Sie — die mit Recht so genannte *Scientia amabilis* — eignet sich ja besonders zur Behandlung in anregender, allgemein verständlicher Form. Das Werk ist hervorgegangen aus öffentlichen Vorträgen, welche der Verfasser an verschiedenen Orten Deutschlands innerhalb der Jahre 1852 bis 1881 gehalten. Wir begrüßen es als einen glücklichen Gedanken des Verfassers, diese in verschiedenen Journalen zerstreuten Abhandlungen uns in einer vorzüglich ausgestatteten Sammlung darzubieten. Der Verfasser manifestiert sich in seinen Arbeiten nicht nur als Botaniker vom Fach, die vorliegende Leistung läßt auch dessen intime Bekanntheit mit naheliegenden verwandten Doktrinen auf das Deutlichste erkennen. Jeder der sechs-

zehn Vorträge stellt sich dar als ein einheitliches Bild und es schließt sich dadurch eine eingehende Besprechung selbstverständlich aus; jeder einzelne Vortrag aber enthält so viel des Interessanter und Anregenderen, daß wir eine Wahl zu treffen, um einzelnes hervorzuheben, uns nicht veranlaßt sehen können. Durch Lebhaftigkeit der Farbengebung und durch Treue der Zeichnung die Ausmerksamkeit des Lesers zu fesseln, durch anregende Darstellung nützliche Kenntnisse zu verbreiten, dies war das Ziel, welches der Verfasser bei Ausarbeitung seiner Vorträge ersteht hat. Wir können aus ganzer Überzeugung dieses Ziel als ein vollkommen erreichtes bezeichnen. Wenn der Verfasser in Aussicht stellt, Aufgaben und Probleme der Wissenschaft, welche hier übergeangen oder zunächst nur vorübergehend berührt worden, in der Folge tiefer eingehend zu bearbeiten, so können wir nur den aufrichtigen Wunsch aussprechen, es möge Zeit und Lust dem Verfasser nicht fehlen, sein Versprechen in nicht ferner Zukunft zu erfüllen; durch Talent und Kenntnis dürfte selten ein Naturforscher zu solcher Aufgabe mehr befähigt erscheinen. Mindestens.

Prof. Dr. A. Vogel.

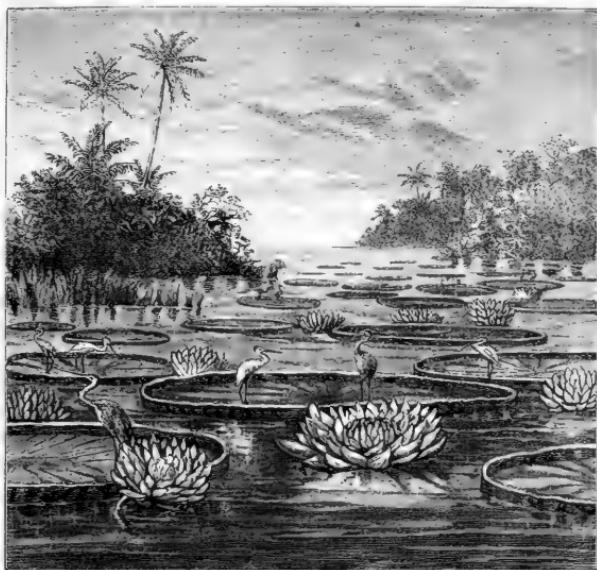
Otto Wilhelm Thomé, Tier- und Pflanzengeographie. Nach der gegenwärtigen Verbreitung der Tiere und Pflanzen, sowie mit Rücksicht auf deren Beziehung zum Menschen dargestellt. Mit zahlreichen Volk- und Textbildern in Holzschnitt. Stuttgart, W. Spemann. Preis 14 M. 50 J.

Mit diesem Werke, dem zweiten Teil von „Klein und Thomé, Die Erde und ihr organisches Leben, ein geographisches Hausbuch“, ist eine unverkennbare Lücke in der populären naturwissenschaftlichen Literatur ausgefüllt. Durch zahlreiche Reisen in fremden Erdteilen, durch wiederholte, wohlaurierste Expeditions zur Erforschung des Tier- und Pflanzenlebens in allen Ländern, durch die ungeheure Ausdehnung des internationalen Handels, der Akklimatisationsversuche und ähnlicher Bestrebungen sind unsre Kenntnisse von der Verteilung des organischen Lebens auf der Erde außerordentlich gewachsen. Geographie studieren oder lehren ohne eingehende Berücksichtigung des organischen Lebens ist unmöglich als je zuvor. So werden Forscher und Laten und namentlich Lehrer mit Freuden den Verfuss begrüßen, die in zahlreichen Reiseberichten und Fachschriften zerstreuten Schilderungen und Studien zu einem übersichtlich gegliederten Ganzen zusammenfassen und durch gute Abbildungen dem Verständnis so nahe wie möglich zu rücken. Freilich! ein schwieriges Unternehmen ist dieser Verfuss! Die große Fülle des Stoffes verlangt von dem Bearbeiter einer außerordentlichen Fleißigkeit namentlich in der geographischen Literatur und eine beständige Kritik der Quellen, aus denen er schöpft. Ist doch die Bevölkerung der Reisenden, den tiefen Zusammenhang zwischen Klima, Bodenbeschaffenheit, Vegetation und Tierwelt zu erkennen, eine sehr ungleiche und überhaupt nur wenigen in so hohem Grade eigen, wie z. B. A. von Humboldt. Hier gilt es richtig auszuwählen, um dem Leser ein möglichst wahrheitsgetreues und anschauliches Bild z. B. vom Uralme oder der Steppe vorzulegen. Der Verfasser ist dieser Forderung nach besten Kräften und zum Teil mit großem Geduld gerecht geworden. Geführt von den beiden Autoritäten auf dem Gebiete der Pflanzen- und Tiergeographie, Grisebach und Wallace, folgt er ihrer Einteilung der Erde in Floren- und Faunengebiete und versucht in fünf Hauptabschnitten (Afien, Afrika, Amerika, Australien und das Meer, Europa) die verschiedenen Regionen nach den vorzüglichsten Quellen zu charakterisieren. Dabei erfassen die Nutz-, Kultur- und Giftpflanzen, die domestizierten Tiere und die hervorrangigen Gestalten unter den wilden in Wort und Bild eine besondere, höchst erfreuliche Berücksichtigung. Als besonders gelungen habe ich unter andern folgende Abschnitte hervor: Tundra, Dattelpalme, die Nutzpflanzen Indiens, Südafrika.

Wenn der Verfasser in der Haupthälfte kompilatorisch verfährt und seine eigne Arbeit sich wesentlich auf die Anordnung des Stoffes beschränkt, so liegt das in der Natur der Sache. Zu bedauern ist nur, daß er seinem in der Einleitung ausgesprochenen Prinzip, uns seine Gewährsmänner stets zu nennen (also doch wohl auch, wenn er sie mit ihren eigenen Worten vorführt, stets in "—"), so häufig entreu geworden ist. Der Lejer meint die Auseinandersetzung des Verfassers vor sich zu haben und sieht doch die wenig, aber gar nicht veränderten Säge von Grisebach und Wallace, von letzterem in der recht schlechten Übersetzung von A. B. Meyer. Auch tritt noch der Nebelstand hinzu, daß solche Säge nur zu oft aus einem zuamtenabhängigen wissenschaftlichen Räsonnement herausgerissen und ohne weiteres in ein populäres Buch hineingesetzt werden, um nicht zu sagen hineingeschläft. Eine solche tadelnswerte Methode, die leider von populären Schriftstellern häufig gehandhabt wird, kann nur dahin führen, bei dem wissenschaftlich gebildeten Lejer ein verhängnisvolles Gefühl der Unsicherheit hervorzurufen, während der Laie manches erfährt, das ihm unverständlich bleiben muß, also überflüssig und törend ist. Was der Autor eines Buches und was seine Gewährsmänner sagen, sollte immer scharf getrennt bleiben, wobei es ersterem unbekommen ist, eine echt populäre Schilderung selbstständig nach seinen Quellen auszuarbeiten.

Bernicht habe ich in dem Werke die Berechtigung der wertvollen Abhandlung von Wallace über die Tropenwelt und eine ausführliche Behandlung des organischen Lebens im Meer. Freilich meint der Verfasser, daß „eine ausführliche Schilderung des letztern nicht die Aufgabe eines geographischen Haussbuches sein kann“. Angeichts der zahlreichen wissenschaftlichen Expeditionen zur Erforschung der Meere, welche von Engländern, Amerikanern, Norwegern und Deutschen in den letzten Decennien mit so glänzendem Erfolge ausgeführt sind, vermag ich diese Ansicht nicht zu teilen. Wie groß ist das Meer im Vergleich mit dem Festlande, wie ungeheuer sein Reichtum an Lebensformen, wie vielfach sind die Beziehungen derselben zum Menschen (man denkt nur an die Fische und Wale)! Von allen neuen Ergebnissen der Forschung in dieser Richtung erfahren wir so gut wie nichts. Der Verfasser begnügt sich, die etwas veraltete Einteilung des Meeres von Schmidha in 10 Regionen im Auszuge mitzuteilen, abgesehen von einigen wenig gelungenen Schilderungen über Korallen, Meerleuchten u. a. Dabei schwippen wohl auch Fehler mit unter, wie die Behauptung S. 564, daß Alal, Lachs und Hering echt kosmopolitische Fische seien.

Auch die so wichtigen Beziehungen der lebenden Wesen untereinander, namentlich die Abhängigkeit der Tierwelt



Victoria regia aus „Thomé, Tier- u. Pflanzengeographie“ (Verlag von Wilh. Spemann in Stuttgart).

Fehler auszumerzen, ist doppelt zu wünschen, daß unser Werk bald eine neue Auflage erleben möge.

Oldenburg.

Dr. Friedrich Heinrich.

Annuario della società meteorologica italiana,
redatto dal Prof. Domenico Ragona, direttore del r. osservatorio di Modena. Roma, Torino, Firenze. Ermanno Loescher, Vol. I. 1879. Vol. II. 1879. Vol. III. 1880.

Zedermann, der sich in Deutschland für die Förderung der Witterungsstudie interessiert, kennt die von der Wiener meteorologischen Gesellschaft herausgegebene Zeitschrift, eine wahre Fundgrube für alle Freunde dieser entwicklungsfähigen Wissenschaft. Ihr Vorbild spricht die italienische Schweizergesellschaft an, etwas Ähnliches zu leisten; man rief das italienische meteorologische Jahrbuch ins Leben und fand für dasselbe einen trefflichen Herausgeber in dem Direktor der königl. Sternwarte zu Modena. Professor Ragona hat für die Klimatographie seines engern Vaterlandes bereits Gewaltiges geleistet und kann recht eigentlich als der Mittelpunkt und Sammelpunkt für alle meteorologischen Forschungen innerhalb Italiens betrachtet werden. Von der unter seiner Leitung erschienenen Zeit-

ſchrift — der Name „Jahrbuch“ trifft nur für den dritten Band zu, anfangs erschien halbmonatlich eine Nummer — liegen jetzt drei stattliche Bände vor; allein leider ist die Kenntnis des Unternehmens in Deutschland bei weitem noch nicht so verarbeitet, als im Interesse der Sache zu wünschen wäre. Wir glauben deshalb nichts Überflüssiges zu thun, wenn wir in einem an das größere Publizum sich richtenden Journal eine Skizze von dem Inhalte des „Annuario“ entwerfen und die ungemeine Reichhaltigkeit des Inhaltes wenigstens in kurzen Andeutungen zur Anſchauung bringen.

Die beiden ersten Bände sind der Hauptſache nach so eingerichtet, daß jede Nummer eine größere oder kleinere Abhandlung von selbstständiger wissenschaftlicher Bedeutung enthält. Auf sie folgen kleinere Mitteilungen, Korrespondenzen und Rezensionen. Den Schluß endlich bilden längere Notizen verschiedener Art und bibliographische Nachweisen über neu erschienene Schriften. Den Löwenanteil der ganzen Arbeit hat Professor Ragona selbst auf sich genommen, dessen raschloſe Feder so ziemlich zu jedem einzelnen Heft einen Beitrag geliefert hat. Indes degegen wir auch andern namhaften Mitarbeitern, von denen besonders die Professoren Nanoja in Neapel, Voltzhausen in Catania, Hann in Wien und der Seefoßjäger Brault in Paris erwähnt sein mögen. Die Sprache ist durchgängig natürlich die italienische, doch kommen auch franzöſisch geschriebene Artikel vor.

Wir geben nachſtehend eine gedrängte Ueberſicht über die bemerkenswertesten Beſtandteile der beiden ersten Bände. Im ersten Bande tritt uns zuerst Ragona's ausführlicher Bericht über die Verhandlungen des meteorologischen Kongresses zu Havre entgegen, sodann Léon Brault's — von Ragona übertrager — Auszug seiner Untersuchungen über nautisch-meteorologische Karten. Der Redakteur veröffentlicht, im Anſchluß an seine früheren Arbeiten von verwandter Tendenz, eine Darstellung der täglichen Schwankung von absoluter und relativer Feuchtigkeit, gestützt auf ein genaßloses Zahlenmaterial; ebenso bearbeitet derselbe die Jahresoszillationen des Barometerstandes, um so ein Urteil über des Prager Physikers Engers' Hypothese einer kosmischen Beeinflussung des Luftdruckes zu gewinnen. Von Interesse sind ferner die Nachrichten über das neu gegründete Observatorium auf dem Pic du Midi und eine mit Zeichnungen versehene Korrespondenznachricht über roten Schnee, der in Sizilien gefallen war. Manche neue Gesichtspunkte eröffnet Nanojas durch mehrere Nummern sich hindurchziehende Abhandlung, welche sich mit dem Einfluß des Erdtöpfers auf die Atmosphäre beschäftigt. Auch über neue meteorologische Instrumente, so über einen Regenmesser und über einen selbstthätigen Verdunstungsmesser finden wir Mitteilungen vor, doch werden die betreffenden Beschreibungen durch Abbildungen nicht in genügender Weise unterſtützt, und was sich von letztern findet, entspricht zu wenig den in Deutschland üblichen Anforderungen. — Der zweite Band ist an Originalaufsätze noch reichhaltiger als der erste. Ragona veröffentlicht eine Reihe klimatologischer Untersuchungen über die Gegend von Modena, die sowohl an sich beachtenswert sind, als auch deshalb, weil sie gewissenhaft als Muster für ähnliche Arbeiten gelten dürfen, die Aufmerksamkeit junger Meteorologen verdienen. Allgemeineren Inhalts ist desfelben Autors Studie über die jährlichen Variationen der Temperatur-Maxima und Minima. Von Professor Montigny in Brüſſel erhalten wir wichtige Beobachtungen über das Filtrieren der Sterne, von Brault mehrere Notizen über spezielle meteorologische Probleme. Die Literatur des Auslandes wird jürgfältig berücksichtigt und auszugswise den Lesern des Jahrbuches zugänglich gemacht, wie wir denn u. a. einen Bericht über Hellmanns Vergleichung der Barometer antreffen. Alle merkwürdigen Erscheinungen, die irgendwie in das Gebiet der Witterungslehre einzubezogen werden können, wie Nord- und Südtaifalicher, auffallende Meteor, Erdbeben, Wirbel- und Föhntürme werden gewissenhaft registriert. Hervorragenden Fachmännern, wie Volpi-

celli, Secchi u. s. w., deren Lebensende gerade in den laufenden Jahrgang fiel, sind kurze Nekrologie gewidmet worden.

Der dritte Band — leider vorläufig der letzte des ganzen Unternehmens — ist nach wesentlich andern Grundsätzen angelegt und gearbeitet, wie seine beiden Vorgänger. Herr Ragona trat, nachdem eine Fusion der beiden meteorologischen Vereine des appenninischen Halbinsel erfolgt war, von der Direktion zurück und befrannte sich darauf, in dem dritten Bande seines Jahrbuches zwei umfassende eigene Essays zu publizieren. In dem ersteren derselben wird das Wechselspiel der Windrichtungen im Laufe eines Tages und Jahres auf Grund eines imponanter empirischen Materials studiert und unter bestimmte Gesetze zu bringen gesucht; der zweite stellt sich eine noch höhere Ausgabe. Der Verfasser schildert in längerem Vortrage das Wesen der synoptischen Wetterkarte und zeigt, wie man sich für kürzere Zeiträume und für beschränkte Erdgegenden derselben zur annähernd genauen Vorausberechnung der Witterung bedienen könne.

Wir geben uns der Hoffnung hin, daß ein Unterneben von so augenfälliger Nützlichkeit, wie das italienische Jahrbuch, bald in der einen oder andern Form wieder auftreten werde. Herr Ragona selbst setzt seine Forschungen unentwegt weiter fort und bereichert die Aktenbücher der Modenesischen Academie fortlaufend mit meteorologischen Denkschriften — allein, wie groß ist der Erfolg solch gelehrter Publicationen? Der Verbreitung der Wissenschaft leistete die frühere Form der Veröffentlichung unstreitig weit größern Vorzug.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Januar 1882.

Allgemeines. Biographien.

- Abhandlungen*, herausgeg. von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 12. Bd. 3. u. 4. Heft. Frankfurt a. M. Winter. M. 28.
- Archiv für Naturgeschichte*. Herausgeg. v. C. H. Troxel. 44. Jahrg. 1878. 6. Heft. Berlin. Nicolai'sche Verl.-Büch. M. 8.
- Dasselbe. 45. Jahrg. 1882. 1. Heft. M. 9.
- Bericht*, 7., der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz, umfassend die Zeit vom 1. Januar 1878 bis 31. Dezember 1880. Chemnitz. Büz. M. 4. 50.
- Bernstein*, A. Naturwissenschaftliche Volksbücher. Neue Folge. 12. Lieg. Berlin. Hempel. à M. — 60.
- Dinglers polytechnisches Journal*. Herausgeg. von J. Zeman und Dr. Fischer. Jahrg. 1882. 1. Heft. Stuttgart. Gottsche Buchhandlung. pro compl. M. 36.
- Gaea*. Natur und Leben. Zeitschrift zur Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse. 18. Jahrg. (12 Hefte). 1. Heft. Köln. Mayer. à Heft. M. 1.
- Jahs*. Zeitschrift für naturwissenschaftliche Liebhabereien. Herausgeg. von R. M. 1. Berlin. Gebrüder Döring. 7. Jahrg. 1882. (52 Nummern.) M. 2.
- Natur und Offenbarung*. 28. Band (12 Hefte). 1. Heft. Münster. Niedersächsische Buchhandl. pro compl. M. 8.
- Naturea novitates*. Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und der exakten Wissenschaften. 4. Jahrg. 1882. 20. Nummern. Nr. 1. Berlin. Friedländer & Sohn. pro compl. M. 4.
- Naturarbeiter*, der. Wodenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Herausgeg. von F. Starek. 15. Jahrg. 1882. Nr. 1. Berlin. Dümmlers Verlag. Biertafelbl. M. 4.
- Natiplatt*, polytechnisches für Chemiker, Gewerbetreibende, Fabrikanten und Künstler. Gegründet von R. Böttger. Herausgeg. von Th. Peterlin. 37. Jahrg. 1882. (24 Nummern.) Nr. 1. Frankfurt a. M. Expedition des polytechnischen Notizblatts. pro compl. M. 6.
- Repertorium* der technischen Journal-Literatur. Herausgeg. von B. Kett. Jahrg. 1880. M. 15.
- Sitzungsberichte* der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse. 1. Abt. Ent. die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie u. Paläontologie. 84. Bd. 1. u. 2. Heft. Wien. Gerold's Sohn. M. 9. 40.
- Dasselbe. 3. Abt. Ent. die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoret. Medizin. 84. Bd. 1. Heft. Wien. Gerold's Sohn. M. 3. 50.
- Verbandungen* des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. 3. Bd. 1. Heft. Heidelberg. C. Winters Univers.-Buchhandl. M. 3.

Wochenblatt für Astronomie, Meteorologie und Geographie. Red. von H. J. Klein. 25. Jahrg. 1882. Nr. 1. Halle, Schmidt, pro compl. M. 9.

Chemie.

Baenigk, C. Leitfaden für den Unterricht in der Chemie und Mineralogie. 4. Aufl. Berlin, Stübenrauch. M. 1. — Lehrbuch der Chemie und Mineralogie. 1. Theil, Chemie. 4. Aufl. Berlin, Stübenrauch. M. 2.

Beilstein, F. Handbuch der organischen Chemie. 9. Liefg. Leipzig, V. Döß. M. 3.

Biedermann Centralblatt für Agrarforschung und rationeller Landwirtschaftsbetrieb. Red. von W. Fleischer. 11. Jahrg. 1882. 1. Heft. Leipzig, Reiner. Halbjährl. M. 10.

Centralblatt, chemisches. 3. Folge. 18. Jahrg. 1882. (52 Nummern.) Nr. 1. Hamburg, Vog. pro compl. M. 30.

Gmelin-Kraatz Handbuch der Chemie. Anorgan. Chemie. 6. Aufl. Herausgeg. von K. Kraatz. 2. Bd. 1. Abt. 12. u. 13. Liefg. Heidelberg, Winter. Monat. Buchhandl. M. 3.

Journal für praktische Chemie. Begr. von O. Erdmann, herausgeg. von G. Kolbe und C. v. Meyer. Jahrg. 1882. Nr. 1 u. 2. Leipzig, Vog. pro compl. M. 22.

Kohlsdorf, B. und **F. Freytag**. Rechenmethoden zur quantitativen chemischen Analyse. Leipzig, Barth. M. 2.

Repertoriun der analytischen Chemie für Handel, Gewerbe und öffentliche Gesundheitspflege. Red. von J. Stalweit. 2. Jahrg. 1882. (24 Nummern.) Nr. 1. Hamburg, Vog. Halbjährl. M. 6.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Dubrana, S. Ueber Elektrizität. Versuch einer neuen Darstellung der elektrischen Grundgesetze. 1. Teil. Pogg. Annal. & Vorort. M. 20.

Guiscard, E. Die Harmonie der Farben. Deutsche Ausgabe mit Text von G. Krebs. 12.—14. Liefg. Frankfurt a. M. W. Rönnel.

Hantel, W. Die elektrische Untersuchungsmethode. 15. Abhandlung. Ueber die aktino- und piezoelektrischen Eigenschaften des Bergkristalls und ihre Beziehungen zu den thermoelektrischen. Leipzig, Hirzel. M. 2.

Silbert, R. Das Verhalten der Farbenlinien gegenüber den Erwärmungen der Fluoreszenz. Königsberg, Hartungsche Verlagsbuchhandl. M. 2.

Hildebrandt, C. Ueber die stationäre elektrische Strömung in einer unendlichen Ebene und einer Kugeloberfläche. Göttingen, Akademische Buchhandl. M. 1. 50.

Hoffmann, A. Mathematische Geographie. 3. Aufl. Paderborn, F. Schöningh. M. 2.

Albert, H. Physikalische Wandarten. Nr. 8. Der große Ozean (Australien und Polynesien). 2. Aufl. 8 Blatt. Chromolith. Berlin, D. Reimer.

Mörschner, E. Die Weltall und seine Entwicklung. Darstellung der neuesten Ergebnisse der kosmolog. Forschung. 2. Aufl. Liefg. Köln, Maier. M. 2.

Müller-Paulus Uebersicht der Physik und Meteorologie. 8. Aufl. Berlin, v. A. Pfandner. 3. Bd. 6. (Schiffahrt.) Braunschweig, Böttcher & Sonn. M. 6.

Pilat, G. Grundzüge der Abyssodynamit. Agam, Suppans Universitätsbuchhandl. M. 4.

Repetoriun für Meteorologie. Herausgeg. von der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Red. von K. Wild. 7. Bd. 2. Heft. (St. Petersburg.) Leipzig, Vog. Fort. M. 9.

Schell, O. Die magnet. und dynamo-elektrischen Phänomene, ihre Konstruktion und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung. 2. Aufl. Köln. Nr. 16.

Zeissler, elektrotechnische. Red. von K. E. Schäfer. 3. Jahrg. 1882. (12 Hefte.) Berlin, Springer, pro compl. M. 20.

Zeissler, für Mathematik und Physik. Herausgeg. von O. Schümich, E. Lohr und M. Cantor. 27. Jahrg. 1882. 1. Heft. Leipzig, Teubner, pro compl. M. 18.

Astronomie.

Gillstitter, J. Die astronomischen Längenbestimmungen mit besonderer Beücksichtigung der neuern Methoden. Karlsruhe, Sauerländer's Verlag. M. 1. 20.

Publications des Astro-physikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 8. 2. Bd. 4. Stück. Leipzig, Engelmann. M. 3.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Blaas, J. Katechismus der Petrographie. (Weber's illustrierte Kätzchis- men.) 10. Aufl. Leipzig, Weber, geb. M. 10.

Heim, A. Ueber Bergkristalle. Winterthur, Bürkli & Co. M. 2.

Meyer, G. Augische Korallen oder oft- und weitevielefache Diluvialgeschichte. Berlin, Friedländer & Sohn. M. — 80.

Paläontographia. Beiträge zur Naturgeschichte der Borstei. Herausgegeben von W. Dunter und K. A. Zittel. 28. Bd. 4. u. 5. Liefg. Boje, Hirzel. M. 48.

Schröder, H. Beiträge zur Kenntnis der in oft- und weitevielefachen Diluvialgeschichten gefundenen Silurcephalopoden. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 40.

Spezialfeste, geologische, des Königreichs Sachsen. Herausgeg. vom Königl. Finanzministerium. Bearbeitet mit Unterstützung von H. Grottkau. Seit. 97 und 113. Chromolith. mit Erläuterungen. Leipzig, Engelmann. à M. 3.

Botanik.

Kielius, W. Handbuch sämlicher medizinisch-pharmazeutischer Gewächse. 6. Aufl. umgearb. von G. v. Hayek. 7.—12. Liefg. Jena, Mautes. Berlin. à M. — 60.

Barb, A. de und M. Morozini. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. 5. Reihe. Beitrag zur Kenntnis der Urtiogingen. Frankfurt a. M., Winter. M. 6.

Centralblatt, botanisches. Herausgeg. von W. Uhlhorn und W. J. Peters. Jahrg. 1882. Nr. 1. Halbjährl. M. 14.

Flora. Red. Zinger. 65. Jahrg. 1882. Nr. 1. Regensburg, Menz. pro compl. M. 15.

Gunnermann, W. und **L. Rabenhorn.** Mycologia europaea. 7.—9. Lieg. Aarburg, Riemann'sche Buchdruckerei. à M. 7. 50.

Graßmann, R. Das Plantenleben oder die Physiologie der Pflanzen. Stuttgart, Graßmann's Verlag. M. 4. 80.

Grisebach, A. Flora europea fragmentum. Ed. A. Ronig. Claustenburg, Demjan. M. 3.

Harmer, A. Alten der Alpenpflanze. Herausgeg. von den deutschen und österreich. Alpenforschern. Nach der Nach. gemäß. Mit Text von R. W. v. Dalla Torre, W. Wiss. Wien, C. Grossi, Zohn. M. 2.

Huisemann, A. Das Silber und Th. Ostwald. Die physiologische in demokratischer physiologischer, pharmakologischer und toxicologischer Hinsicht. 2. Aufl. 2. Lieg. Berlin, Springer. M. 6.

Imrichia. Botanische Monatschrift. Red. von Leimbach. 2. Jahrg. 1882. 12. Nummern. Nr. 1. Sondershausen, Engel. pro compl. M. 3.

Ranits, A. Plantae Romanae huiusmodi cognitae. III. Claustenburg, Demjan. M. 5. pro compl. M. 14.

Rabenhorst, L. Kryptogamen-Atlas von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. Pilze von G. Winter. Lieg. Leipzig, Kummer. M. 2. 40.

Schlechtendal, D. F. L. M. V. Langenthal und G. Schenck. Flora von Deutschland. 5. Aufl. Herausgeg. von G. Holler. 50.—52.

Schmidlin, C. Illustrirte populäre Botanik. 4. Aufl. in vollständiger Bearbeitung von C. E. R. Zimmermann. 2. Lieg. Leipzig, Schmidlin's Verlag. M. 1.

Schmidlin Anleitung zum Botanizieren und zur Anlegung von Pflanzensammlungen. 3. Aufl. neu bearbeitet von O. Wünneke. Berlin, Parey. M. 3.

Urban, J. Geschichte des königl. Gartens zu Berlin, nebst einer Darstellung seines augenblicklichen Zustandes. Berlin, Geb. Bontrager. M. 3.

Wagner, G. Illustrirte deutsche Flora. 2. Aufl. Bearb. und verm. von A. Gards. 12. u. 13. Lieg. Stuttgart, Thieme'sche Verlag. à M. — 75.

Wilkomm, M. Führer ins Reich der Pflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 2. Aufl. 7. Lieg. Leipzig, Mendelsohn. M. 1. 25.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Anzeiger, zoologischer. Herausgeg. von J. B. Carus. 5. Jahrg. 1882. Nr. 101. Leipzig, Engelsmann. pro compl. M. 9.

Archiv für die gesammte Physiologie der Menschen und der Thiere. Herausgegeben von G. F. W. Phüger. 27. Bd. 1. u. 2. Heft. pro compl. M. 20.

Baisch, F. Handbuch der vergleichenden Embryologie. Uebersetzung von B. Peter. 2. Bd. 2. Hälfte. Jena, Fischer. M. 9.

Benedict, B. Die Schuppen unter Jüdische. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1. 20.

Brehm, Theodor. Chromo-Ausg. Vögel. 14.—18. Heft. Leipzig, Böhligr. Institut. à M. 1.

Bronn, C. Kläffen und Erwähnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Bd. 3. Abt. Reptilien. Fortgesetzt von C. E. Hoffmann. 25. und 26. Lieg. Leipzig, Winter'sche Verlagsbuchhandl. à M. 1. 50.

Claus, C. Grundzüge der Zoologie. 4. Aufl. 2. Bd. 2. (Säugetiere) 2. Bd. Marburg, Göttinger Verlagsbuchhandl. 1. Aufl. M. 20.

Ewer, Th. Untersuchungen über das Baritire des Mauersteins, ein Beitrag zur Theorie von der Entwicklung aus kontinuierlichen Wirkungen sowie zum Darwinismus. Berlin, Nicolaische Verlagsbuchhandl. M. 10.

Gefügebrosch. Der Botanist für Gefügebildhaber. Süßiger und Süßsäurer. Herausgeg. von A. Ruf. 2. Jahrg. 1882. (52 Nummern.) 1. Aufl. Berlin, Gersch. Bieterfährb. M. 3.

German, L. Kurzes Lehrbuch der Physiologie. 7. Aufl. Berlin, Hirzel. M. 12.

Johrbuch, morphologische. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Herausgeg. von C. Gegenbaur. 7. Bd. 3. Heft. Leipzig, Engelsmann. M. 15.

Jahresbericht, zoologischer. f. 1880. Herausgeg. von der zoologischen Station zu Neapel. Red. von J. B. Carus. 2.—1. Abt. Leipzig, Engelsmann. M. 21.

Leubas, D. Systematischer Grundriss der Zoologie. 2. Teil. Wirbellose Tiere. Berlin, Hirzel. M. 2.

Martin, C. & Chemnitzius. Systematisches Kongophil-Aktenbl. Neue Herausga. v. H. C. Küller, W. Robert und H. C. Meintauß. 313. Lieg. Nürnberg, Bauer & Rose. M. 9.

Mayo, A. Ueber die Bewegungen des menschlichen Gehirns. Heidelberg, C. F. Winters Univers. Buchhandl. M. — 10.

Müller, A. und **R. Th.** Thiere des Heimath. Deutschlands Säugetiere und Vogel. Mit Illustrationen. 2. Lieg. Rosel, Hirzel. M. 1.

Pagenstecher, H. A. Zur Entwicklungsgeschichte der Trematoden. Heidelberg, C. Winters Univers. Buchhandl. M. 15.

Sundmann, G. Finnische Vogelzeit. Mit Text von J. A. Palmén. 1. — 3. Heft. Helsinki, Berlin, Friedländer & Sohn. M. 9.

Welt, die gesiedete. Zeitchrift für Vogelzüchter. Süßiger und Süßsäurer. Herausgeg. von A. Ruf. 11. Jahrg. 1882. (52 Nummern.) 1. Aufl. Berlin, C. Gersch. Bieterfährb. M. 3.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Herausgeg. von C. Th. v. Siebold und A. Kölner unter der Red. von G. Schers. 3d. Bd. 3. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 13.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Aus allen Weltteilen. Illustrierte Monatshefte für Länder- und Volkerkunde und verwandte Fächer. Red. v. H. Dappen. 13. Jahrg. 1881/1882. 4. Heft. Leipzig, Mure. M. 10. 80.
Ansbach, das. Wochenschrift für Länder- und Volkerkunde. Jahrg. 1882. (52. Nummer.) 1. L. Stuttgart, Deutsche Buchhandl., Bierdeleitreich. 7 M.
Daniel, P. A. Handbuch der Geographie. 5. Aufl. 29. n. 30. Lieg. Leipzig, Fues. Berl. à M. 1.
Daniel, P. A. Kleineres Handbuch der Geographie. 12.—13. Lieg. Leipzig, Fues. Berl. à M. 60.
Du Chaillu, P. B. Zur Lande der Mitternachtssonne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nordfinnland. Frei überl. von A. Helm. 5/6. Lieg. Leipzig, Hirz & Zohn. à M. 1.
Götz, W. Das Donaugebiet mit Rücksicht auf seine Wasserströme nach den Hauptgesichtspunkten der wirtschaftlichen Geographie. Stuttgart, Grüninger. M. 8.

- Handbuch**, geographisches, zu Andrees Handatlas. 2.4. Lieg. Bielefeld, Behagen & Klasing. à M. 1.
Hellwald, S. v. Naturgeschichte des Menschen. 13. Lieg. Stuttgart, Spemann. M. — 50.
Kloeden, G. A. v. Handbuch der Erdkunde. 4. Aufl. 4 Bd. 3. Lieg. Berlin, Weidmannsche Buchh. M. 1.
Ritter, v. und R. **Schäfer**. Deutsches Land und Volk. 56. Heft. Berlin, Engelmann. 3. Heft. Mittelland. II. Registorff-Ottenbeck. Bern, Hauer. M. 2. 50.
Nordostland, A. G. Feit. v. Die Umgebung Afrikas und Europas auf der „Dega“. 1878—1880. 17. Lieg. Leipzig, Brodhaus. M. 1.
Oberländer, R. Frende Böller. Ethnographische Schildderungen a. d. alten und neuen Welt. 5. und 6. Lieg. Leipzig, Klinhardt. à M. 1. 50.
Petermann, A. Mitteilungen aus Petrians' geographischer Anzahl. Herausgeg. von C. Behm. Jahrgang 1882. (12 Heft.) 1. Heft. Gotha, A. Petrich. vro Heft M. 1. 50.
Schrenk, V. v. Reisen und Forschungen im Amur-Lande in den Jahren 1854—1856. 3. Bd. 1. Lieg. Die Böller des Amur-Landes. Geograph.-historischer und anthropolog.-ethnologischer Theil. (St. Petersburg.) Leipzig, Voß Sohn. M. 15. 50.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat Januar 1882.

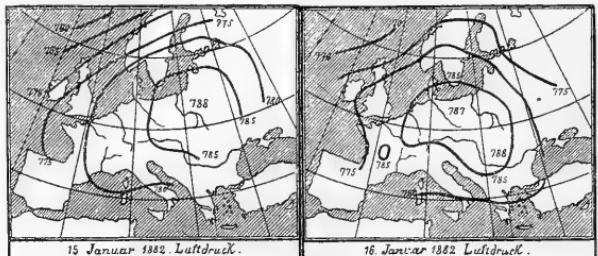
Der Verlauf der Witterungserscheinungen im Januar 1882 lässt sich in zwei verschiedene Epochen zerlegen, von denen die erste vom 1. bis 11. durch lebhafte, häufig stürmische Luftbewegung, durch mildes, trübles und zu Niederschlägen geneigtes Wetter, die zweite, den übrigen Teil des Monats umfassende, durch stille, neblige, sonst trockene Witterung charakterisiert findet.

1—11. Januar. Während der Luftdruck über Südeuropa hoch war, durchschriften das nordwestliche und nördliche Europa zahlreiche Depressionen, teilweise von beträchtlicher Tiefe, die ihren Einfluss meistens bis zum Fuße der Alpen ausbreiteten, Wind und Wetter über Nord- und Mitteleuropa beherrschend. Daher das Vorherrschen der südwestlichen Winde, welche vielfach stark, zeitweise stürmisch aufrührten.

Am 3. und 6. waren es umfangreiche Depressionen über der Nordwesthälfte Europas, welche über ganz Deutschland stürmische Luftbewegung verursachten. Auch in der Epoche vom 7. bis 11. war unter Einfluss räufig aufeinanderfolgender Depressionen das Wetter, insbesondere an der Küste unruhig, vielfach stürmisch. Durch die eben besprochene, durch die Luftdruckverteilung bedingte, lebhafte, südwestliche Luftbewegung wurde warme, dampfreiche, ozeanische Luft unserem Kontinente zugeführt: daher das andauernd milde, trüb und häufig zu Niederschlägen geneigte Wetter. Insbesondere waren es seltsame Bildungen, welche am Südrande der Hauptdepressionen ostwärts fortsetzend, zu Niederschlägen Veranlassung gaben. Die Temperatur lag in Deutschland fast beständig über dem Gefrierpunkte, insbesondere am 7., wo dieselbe infolge der sturmischen südwestlichen Winde in Mittel- und Süddeutschland den normalen Wert bis zu 11° überstieg.

12—31. Januar. Ungewöhnlich hoher und gleichmäßig verteilter Luftdruck lag über Mitteleuropa, während

im hohen Norden Depressionen west-ostwärts forschritten. Hervorzuheben ist der äußerst hohe Luftdruck im Osten am 15., wo auf der Strecke Neufahrwasser-Lemberg das Barometer auf 788 mm stand. Der nächst höchste Barometerstand seit 1876 wurde dasselb. am 6. Oktober 1877 mit 784 mm beobachtet. Für das westliche Gebiet war am 16. der Barometerstand am höchsten: in Hamburg erreichte er an diesem Tage 787,3 mm, während seit 1868 der höchste Stand etwa 782 mm betrug. Nach den Beobachtungen in Emden von 1836 bis 1870 erreichte im Dezember 1859 der Luftdruck den Wert von 786 mm, so daß das Maximum in diesem Januar als das höchste seit 45 Jahren für das nordwestliche Deutschland zu betrachten ist. Die Luftdruckverteilung am 15. und 16. ist durch nebenstehende Kärtchen veranschaulicht, auf wel-



hen die eingezzeichneten Linien die Orte mit gleichen auf das Meeressniveau reduzierten Barometerständen von 5 zu 5 mm verbinden. — Trotz des hohen Barometerstandes war das Wetter anhaltend trüb, vielfach neblig, jedoch ohne wesentliche Niederschläge; nur vom 14. bis zum 18. und am 31. war dasselbe teils heiter, teils neblig. Der gleichmäßigen Luftdruckverteilung entsprechend, war die Luftbewegung schwach, nur an der Küste wehten vielfach mäßige, westliche Winde, welche dagebst das andauernd milde Wetter unterhielten, während im Binnenland mäßiger Frost herrschte.*

Hamburg.

* Die Ursache der Entstehung dieser Barometermaxima, ihrer Beständigkeit und ihres öfteren Wiedereintretens in gewissen Wintern sucht man in der Temperaturverteilung von Gegenden südlich und südwestlich von Europa. Die Luft steht in der Höhe von Gegenden abnormal hoher Erwärmung nach höheren Breiten und bewirkt dort herabfallend, barometrische Maxima, welche dann wieder die Bahnen der Barometruminima von den gewöhnlichen Bahnen ablenken. Vgl. Zeitschrift der österreichischen Gesellsch. für Meteorologie. Februarheft 1882, S. 60.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im März 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

				Roter Ziffer auf ♀
1	14 ^h 4 ^m ♀ Librae			10 ^h 48 ^m 1
2	8 ^h 2 ^m ♀ III A	15 ^h 0 U Coronae		6 ^h 39 ^m 2
3	7 ^h 24 ^m ♀ ● I	14 ^h 0 U Cephei		12 ^h 26 ^m 3
4	6 ^h 54 ^m ♀ I A			8 ^h 17 ^m 4
5	7 ^h 27 ^m E. h. { τ^2 Arietis	8 ^h 25 ^m E. h. { δ Arietis		5 ^h
	8 ^h 36 ^m A. d. { 5.6	9 ^h 31 ^m A. d. { 6		
6	12 ^h 32 ^m E. h. { ζ^1 Tauri	Uranus		9 ^h 55 ^m 6
	12 ^h 57 ^m A. d. { 4.5	in Opposition		
7	11 ^h 5 S Cancer			5 ^h 46 ^m 7
8	7 ^h 24 ^m E. h. { III Tauri	13 ^h 6 U Cephei	13 ^h 8 ♀ Librae	11 ^h 33 ^m 8
	8 ^h 28 ^m A. d. { 6			
9	10 ^h 22 ^m ♀ III E	12 ^h 5 ^m ♀ III A	12 ^h 7 U Coronae	7 ^h 25 ^m 9
10	9 ^h 20 ^m { ♀			10 ^h
	11 ^h 32 ^m { ♀ ● I			
11	8 ^h 50 ^m ♀ I A			9 ^h 2 ^m 11
12				12 ^h
13	13 ^h 3 U Cephei			10 ^h 41 ^m 13
14	5 ^h 13 ^m { ♀ ● II	11 ^h 14 ^m E. h. { 55 Leonis		6 ^h 32 ^m 14
	7 ^h 51 ^m { h. 6	12 ^h 27 ^m A. d. { ris 6		
15	13 ^h 5 ♀ Librae	16 ^h 52 ^m E. h. { BAC 1006		15 ^h
		17 ^h 54 ^m A. d. { 6		
16	9 ^h 5 Algol	10 ^h 4 U Coronae	9 ^h 8 ^m E. h. { BAC 1201	8 ^h 10 ^m 16
			10 ^h 7 ^m A. d. { 6	13 ^h 56 ^m A. d. { 6
17				17 ^h
18	10 ^h 46 ^m ♀ I A	11 ^h 48 ^m E. h. { BAC 1722	12 ^h 9 U Cephei	9 ^h 48 ^m 18
		12 ^h 55 ^m A. d. { 6		
19	5 ^h 44 ^m { ♀ ● I			19 ^h
	7 ^h 56 ^m {			
20				20 ^h
21	7 ^h 51 ^m { ♀ ● II	15 ^h 15 ^m E. d. { 39 d	15 ^h 27 ^m E. d. { BAC 583	7 ^h 17 ^m 21
	10 ^h 29 ^m { 0ph. 6	16 ^h 28 ^m A. h. { 0ph. 6	16 ^h 18 ^m A. h. { 6	
22	13 ^h 0 ♀ Librae			22 ^h
23	8 ^h 1 U Coronae	12 ^h 6 U Cephei		8 ^h 55 ^m 23
24				24 ^h
25				10 ^h 33 ^m 25
26	7 ^h 39 ^m { ♀ ● I	10 ^h 8 S Cancer		6 ^h 25 ^m 26
	9 ^h 52 ^m {			
27	8 ^h 23 ^m { ♀ ● III			27 ^h
	10 ^h 21 ^m {			
28	10 ^h 28 ^m { ♀ ● II	12 ^h 2 U Cephei		8 ^h 3 ^m 28
	13 ^h 7 ^m {			
29	12 ^h 6 ♀ Librae			29 ^h
30				9 ^h 41 ^m 30
31				31 ^h

Neueste Mitteilungen.

Ozonbildung durch Lichtwirkung wurde kürzlich von dem französischen Chemiker J. Dessois entdeckt; derselbe hat nämlich gefunden, daß Sauerstoff durch Lichtstrahlen direkt in Ozon umgewandelt werden kann. Das zu seinen Versuchen benutzte Ozon war aus doppelstoffsaurerem Kalium bereitet und sehr rein. Es war in einem Glashalon enthalten, welcher samt den übrigen benutzten Gefäßen mit schwarzem Papier überzogen war, um das Licht abzuhalten. Unter diesen Umständen zeigte der Sauerstoff keine Reaktion auf Ozon; wenn aber die Strahlen von einem Knallgas-Schlauch auf den Sauerstoff einwirken, so konnte nach 25 Minuten mittels Jodkalium-Stärke die Anwesenheit des Ozons nachgewiesen werden. Diese Entdeckung dürfte ein bedeutungsvolles Licht auf die physiologischen Wirkungen der Sonnenstrahlen werfen.

Schw.

Der neue Cunard-Dampfer „Servia“ ist unter den neueren großen transatlantischen Dampfern das größte, stärkste und vollkommenste Schiff; dasselbe ist von der Firma James und George Thomson auf den Werften am Clyde gebaut und fand die Probefahrt am 16. November statt. Die erreichte Maximalgeschwindigkeit betrug volle 18 Knoten, d. i. $4\frac{1}{2}$ deutsche Meilen in der Stunde. Die Maschinen arbeiteten mit 6,5 Atmosphären Dampfdruck und leisteten 10,500 indizierte, also etwa 12,000 effektive Pferdestärken bei 53 Touren per Minute. Bei der Probefahrt war das Schiff mit 2500 Tonnen beladen. Beim Auftritt seiner ersten transatlantischen Reise hatte das Schiff 3500 Tonnen Last im Ladungsräume und 1700 Tonnen Kohlen in seinen Bunkern, wobei der Kiel etwa 8 Meter tief ging. Die Servia ist das hundertachtzigste Schiff, welche die Cunardkompanie seit ihrer Gründung im Jahre 1840 in Dienst gestellt hat.

Schw.

Anilinsfarben in Amerika. Nach dem Journal of Chemistry in Boston wurden im Jahre 1880 nicht weniger als 700,000 Pfund (pounds) Anilinsfarben nach den Vereinigten Staaten gebracht. Hier von kam der größte Teil aus Deutschland. Für die Farbstoffe selbst wurden 2,800,000 Dollars gezahlt, an Zoll aber 1,300,000 Dollars entrichtet. Diese hohen Zollabgaben lassen es erklärlich erscheinen, daß man immer mehr und mehr in Amerika dazu kommt, die Teerfarbstoffe selbst aus dem dort sehr billigen Steinkohlenunter darzustellen und nicht aus dem Auslande zu kaufen. Der Grund, weshalb die Industrie sich in dem sonst so rührigen Amerika erst wenig mit diesen Farbstoffen beschäftigt, ist einfach der, daß die organische Chemie in den dortigen Lehranstalten noch kaum kultiviert wird.

Schtz.

Die Verteilung von Licht, Wärme und Arbeitskraft, teils durch Elektrizität, teils durch Wasserdampf, ist gegenwärtig in New York von zwei Gesellschaften in Angriff genommen worden. Im östlichen Teile der Stadt besorgt die Edison Electric Light Company

die Legung eines kompletten unterirdischen elektrischen Leitungssystems, während im westlichen Teile die New York Steam Company beschäftigt ist, ein Röhrensystem zur Versorgung der Häuser mit Hochdruckdampf für Heizung und Kraftleistung anzulegen.

Die ersten genannte Gesellschaft hat bereits 5 km Leitung auf einer Fläche von 64 ha fertig gestellt. Wenn aber der ganze District fertig ist, so werden 22,5 km Leitung unter den Straßen und 11 km Zweigleitung vorhanden sein. Diese Leitungen werden 16 000 Lampen speisen und 400 Pferdestärken werden zum Betriebe der elektrischen Lichtmaschinen dienen.

Die zweitgenannte Gesellschaft baut ein riesiges Kesselhaus von vier Etagen, jede mit 16 Dampfgeneratoren; diese 64 Dampfgeneratoren besitzen zusammen mindestens 5000 Pferdestärken Leistungsfähigkeit.

Neben die Sequoien. Wie die Salisburieen hatte auch die Gattung *Sequoia* in den früheren Perioden eine viel weitere Verbreitung als jetzt. Noch existieren derzeit 2 Arten: die *Sequoia sempervirens* Endl. (= *Taxodium sempervirens* Lamb.) und *S. gigantea* Endl. (= *Wellingtonia gigantea* Lindl.), der Mammutbaum. Die erstgenannte Spezies ist weiter verbreitet; sie besitzt zweizeilig geordnete abstehende Blätter, kleine fügelige Zapfen und die Tracht etwa unserer Eibenbäume (*Taxus baccata* L.). Die in Höhe und Durchmesser des Stammes gewaltigen Mammutbäume treten dagegen mehr in einzelnen kleineren Gruppen auf; sie haben mehr die Tracht der Cypressen und besitzen schmälere den Zweigen angebrachte Blätter und etwas höhere eiförmige Zapfen. Beide Arten sind Bewohner des nordwestlichen Amerika.

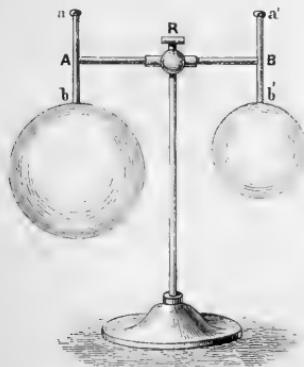
In der Tertiärzeit nun zeigt sich als nächstverwandte Art zu *Sequoia sempervirens* Endl. die *S. Langsdorffii* (Bgt.) Heer, welche in Europa, Asien und Amerika weit verbreitet war vom 43° bis 78° nördl. Br. Der *S. gigantea* Endl. aber entsprach im Tertiär *Sequoia Sternbergii* Göpp., die etwas seltener auftrat und ihre nördlichste befandene Grenze schon bei 70° nördl. Br. fand. Noch schlossen sich 3 andre miocene Arten eng an *S. Langsdorffii* (Bgt.) Heer an: *S. brevifolia* Heer, *S. disticha* Heer und *S. Nordenskioldii* Heer, und auch *S. longifolia* Lesq., *S. angustifolia* Lesq. und *S. acuminata* Lesq. aus dem Tertiär von Nordamerika stehen derselben nahe. Dagegen finden sich auch zwischen *S. Langsdorffii* (Bgt.) Heer und *S. Sternbergii* Göpp., welche, wie die beiden lebenden Arten, zwei Extreme darstellen, eine Anzahl (6) von Arten, welche die vorhandene Lücke ausfüllend als Verbindungsglieder zwischen diesen beiden entgegengestehenden Typen auftreten, nämlich: *S. Couttsiae* Heer, *S. affinis* Lesq., *S. imbricata* Heer, *S. Sibirica* Heer, *S. Heeri* Lesq. und *S. biformis* Lesq.

In der Kreideperiode treten 10 *Sequoia*-Arten auf, 3 in der oberen, 2 in der mittleren und 5 in der unteren Kreide. Auch hier lassen sich wieder diese beiden Typen erkennen und entspricht der *S. sempervirens* Endl. die *S. Smittiana* Heer, der *S. gigantea* Endl. aber die *S. Reichenbachii* Gein. Den Übergang bilden wieder *S. subulata* Heer, *S. rigida* Heer, *S. gracilis* Heer, *S. fastigiatum* Carr. und *S. Gardneriana* Carr., von welchen die drei letzteren Arten angedrückte Blätter besitzen und sich so mehr dem Mammutbaum nähern.

Unter den vielen Koniferen der Juraperiode ist die Gattung *Sequoia* nicht vertreten; sie zeigt sich also zuerst in der unteren Kreide (Urgon) und auch hier schon in die beiden extremen Typen zerpalten, welche noch existieren. Wie Heer sagt: "In die jetzige Schöpfung sind nur die beiden Flügel der Gattung übergegangen, das Zentrum aber mit seinen zahlreichen Zwischenarten ist mit der Tertiärzeit ausgefallen." — Osswald Heer, Ueber die *Sequoien* in Regels Gartenflora 1879, S. 6—10; auch Vortrag in der schweiz. naturf. Ges. 1879.

G.

Apparat für Oberflächenspannung. Bekanntermaßen übt die Haut einer Seifenblase einen starken Druck auf das Innere aus, den man mit dem Namen Oberflächenspannung bezeichnet. Um sich von diesem Druck zu überzeugen, taucht man das eine



Ende einer Glasküvette in gute Seifenbrühe, nimmt es wieder heraus, bläst in das andre Ende der Röhre und erzeugt so eine größere Seifenblase. Nimmt man nun den Mund weg, so daß die Öffnung frei wird, so schrumpft nach und nach die Blase durch den Druck, welchen die äußere Wand auf die innere Luft ausübt, immer mehr zusammen und zwar in dem Maße rascher, als die Blase kleiner wird. Die Oberflächenspannung ist überhaupt bei stark gewölbten Flächen, wie z. B. bei kleinen Kugeln größer, als bei schwächer gewölbten.

Man kann diesen Unterschied der Oberflächenspannungen bei kleinen und großen Kugeln auf eine sehr nette Weise mittels beistehenden Apparates nachweisen. An einer horizontalen Messingröhre A B,

welche in der Mitte durch einen Hahn R verschlossen werden kann, sind zwei vertikale Röhren a und a' angebracht. Man schließt den Hahn R, läßt b und b' einen Augenblick in Seifenbrühe tauchen und bläst nun zuerst etwa in a, so daß sich bei b eine größere Seifenblase bildet; darauf verschließt man a mittels eines Stückchens Wachs und bläst nun an b' eine ebensolche, aber etwas kleinere Blase an. Nachdem man auch a' mittels Wachs verschlossen, öffnet man den Hahn R und bemerkt nun, daß die Blase bei b' immer kleiner wird und zwar mit zunehmender Geschwindigkeit, während die Blase bei b sich vergrößert. Wenn die Blase bei b' fast zusammengekrümpt ist, schließt man R und bläst nun wieder an b' eine kleinere Blase an, welche nach Dehnung von R abermals einschrumpft und die Blase von b vergrößert u. s. w. Durch Wiederholung dieses Verfahrens ist man imstande, die Blase an b zu bedeutender Größe zu entwölfern.

Gute Seifenbrühe erhält man auf folgende Weise: Man löst bei gelinder Wärme einen Gewichtsteil Marcellier Seife in 40 Teilen destillierten Wassers, filtriert nach dem Erkalten und setzt unter Umschütteln zu drei Teilen der Seifenbrühe zwei Teile Glycerin. — (Ackermanns Gewerbezeitung Nr. 21. 1881.)

Kr.

Schwimmende und untergehende Flasche. Wenn ein Mensch im Wasser sich auf den Rücken legt, so daß nur ein Teil des Gesichtes hervorsteht, so sinkt er nicht unter; dies geschieht aber sofort, wenn er die Arme in die Höhe streckt. Um dies zu versinnlichen, füllt man eine größere Flasche teilweise mit Wasser und befestigt mittelst eines Gummibandes zwei längere,

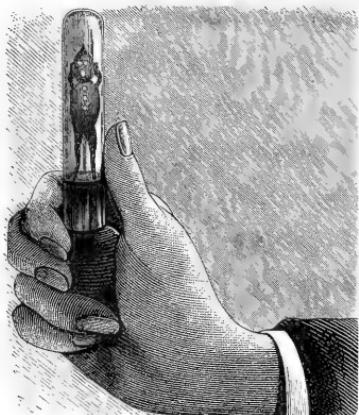


eiserne Stifte so an derselben, daß sie nach unten hängen. Man setzt nun die Flasche in ein Gefäß mit Wasser und gießt noch so viel Wasser in dieselbe, daß ihr oberer Rand eben über das Wasser im Gefäß hervorsteht. Dann zieht man die Stäbe nach oben und bemerkt, daß die Flasche nun mehr im Wasser unterfunkt, wenn man sie freiläßt. — (Ackermanns Gewerbezeitung Nr. 21. 1881.)

Kr.

Le diable captif. Wenn in die Röhre des allbekannten Wasserhammers ein kleines gläsernes Teufelchen eingeschlossen ist, so macht dasselbe, wenn man die Kugel des Wasserhammers in die Hand nimmt und dadurch ein rasches Verdunsten des Wassers bewirkt, die peinlichsten Bewegungen.

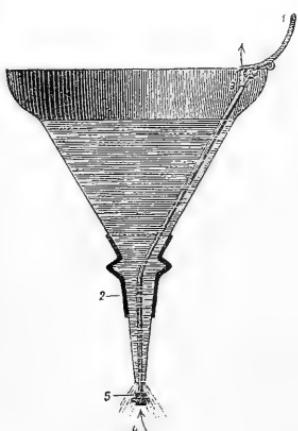
Dieser zu den sogen. wissenschaftlichen Spielzeugen gehörige Apparat hat in Paris unter dem Namen



Le diable captif reizenden Absatz gefunden. — (Ackermann's Gewerbezeitung Nr. 2. 1881.)

Kr.

Neuer Flaschenfülltrichter von Boldt und Vogel in Hamburg. Ein kupferner, innen verzinnter Trichter hat an der Stelle, wo der Hals anfängt (bei 2), einen Wulst, über welchen ein



dünnes Stück Rautschuhschläuch geschnitten ist. Durch diese Einrichtung ist es möglich, den Trichter sowohl in enge als weite Flaschen luftdicht schließend einzufüllen. In dem Trichter ist noch eine Röhre 3, 4 eingefügt, welche bis unter den Hals geht und aus der die Luft der Flasche entweicht, sobald die in den Trichter gegossene Flüssigkeit in die Flasche fließt. Wenn die Flasche so weit gefüllt ist, daß der untere Teil 4 der Röhre in der Flüssigkeit steht, so kann

nichts mehr einfließen. Will man nun den Trichter abnehmen, ohne daß etwas ausläuft, so zieht man die Röhre mittels des Hebels 1 heraus, wobei ein Rautschuhkriech, welches am Ende 4 der Röhre angebracht ist, den Hals des Trichters verschließt. Man kann ihn nur auf eine andre Flasche auflösen u. s. w.

Solche Trichter waren auf der Patent- und Muster-schauausstellung in Frankfurt im vorigen Jahre ausgestellt. — (Ackermann's Gewerbezeitung Nr. 21. 1881.) Kr.

Industrie in Nordamerika. Bei der Aufmerksamkeit, welche die Ausdehnung der Industrie in Nordamerika beansprucht, dürfte der augenblickliche Stand der Fabrikation der Teerfarbstoffe in jenem Lande von Interesse sein. Mit der Darstellung dieser Farbstoffe beschäftigen sich dort zwei Fabriken, welche sich in dem Staate Newyork befinden. Die eine fertigt täglich 450 pounds (1 pound = 453,6 g) Scharlachrot, Braun, Violett, Chrysoidin und Orange-gelb. Die andre macht monatlich 12,000 pounds Fuchsins und 5000 pounds Blau und Violett. Beide Fabriken sollen nächstens vergrößert werden. Schtz.

Neuere meteorologische Beobachtungen, welche Herr G. M. Whipple auf dem Observatorium zu Kew angestellt hat, haben zu interessanten Resultaten geführt, welche der Witterungskunde sehr zu gute kommen dürften. Aus einer Reihe von Beobachtungen über die Variationen der relativen Feuchtigkeit und thermometrischen Trockenheit der Luft bei wechselndem Barometerstande hat der Genannte eine Kurve konstruiert, welche mit einer vorher von denselben aus den Beziehungen des Barometerstandes, Sonnenheims und der Bewölkung abgeleiteten Kurve fast zusammenfiel, woraus Herrn Whipple hervorzuheben schien, daß wenigstens zu Kew Bewölkung und Trockenheit der Luft im umgekehrten Verhältnis stehen, so daß als Regel anzunehmen sei, die Bewölkung ändere sich mit der Luftfeuchtigkeit. Hieraus folgt, daß zu Kew die Wolken nicht aus großer Entfernung vom Winde zugetrieben werden, sondern wahrscheinlich verhältnismäßig mehr am Ort, wo sie erscheinen, sich bilden. Mit Bezug auf die Wetterglaslegende folgt hieraus, daß man sich nur im Sommer darauf halbwegs verlassen kann, weil alsdann die Trockenheit der Luft direkt mit der Höhe des Barometerstandes variiert. Im Winter wird die Trockenheit oder relative Feuchtigkeit der Luft vom atmosphärischen Drucke nur wenig affiziert. Die Extreme der größten Feuchtigkeit liegen an den beiden Grenzen des Barometerstandes, während die trockenste Zeit bei einem Barometerstande von 767 mm eintritt. Im Sommer findet das Gegenteil statt, denn die Kurve bildet fast eine gerade Linie, wodurch sich herausstellt, daß in dieser Jahreszeit der Luftdruck proportional zur Trockenheit der Luft variiert. Die größte Feuchtigkeit tritt alsdann bei dem niedrigsten und die größte Trockenheit bei dem höchsten Barometerstande ein. Schw.

Schlagintweit †. Der bekannte Naturforscher und Reisende Dr. Hermann von Schlagintweit-Sakulinuski ist am 19. Januar, vormittags 11 $\frac{1}{4}$ Uhr im 56. Lebensjahr in München gestorben. Kr.



HUMBOLDT.

Die Kreuzberghöhle bei Laas in Krain und der Höhlenbär.

Von

Dr. Ferdinand v. Hochstetter in Wien.

Bei dem lebhaften Interesse, welches gegenwärtig den Höhlenforschungen der Geologen und Prähistoriker entgegengebracht wird, darf ich es wagen, in diesen Blättern eine wenig bekannte und selten besuchte Karsthöhle zu beschreiben, auf welche ich im Jahre 1878 durch meinen Freund, den um die Naturkunde Krains so hochverdienten Kustos des krainerischen Landesmuseums, Herrn Carl Deschmann in Laibach aufmerksam gemacht wurde.

Ich habe der Durchforschung dieser Höhle in Gemeinschaft mit mehreren jüngeren Arbeitsgenossen in den Sommern 1878 und 1879 mehrere Wochen gewidmet und wir danken unseren Grabungen in der Höhle eine Anzahl der schönsten und vortrefflich erhaltenen Höhlenbärenskellette, die nunmehr eine Zierde der Wiener Sammlungen sind und die uns um so wertvoller erscheinen, als es die ersten vollständigen Höhlenbärenskellette aus dem höhlenreichen, bis in unsere Tage von Bären bewohnten Karstgebiete in Krain sind.

Die Station Rakec an der Südbahn zwischen Loitsch und Adelsberg ist dem Karstreisenden wohl bekannt als der Ausgangspunkt zum Besuch des Zirknitzer Sees und des krainerischen Schneeberges. Zirknitz und das nördliche Ende des gleichnamigen Seebeckens liegt von hier nur eine kleine Gehstunde entfernt. Schon gleich, nachdem man auf der Straße nach Zirknitz die erste Anhöhe erreicht hat, öffnet sich die Aussicht auf das ausgedehnte Becken des merkwürdigen, viel beschriebenen Sees. Die dunklen Waldesschatten des mächtigen Javornit Berg gegen Südwesten, in dessen Felsglocken noch Bären und Wölfe hausen, bilden einen auffallenden Kontrast

gegen die sonnenverbrannten nackten Hüttweideflächen der Słivnica in Nordost. Der See selbst ist nur bei höherem Wasserstand als ein schmaler horizontaler Streifen am Fuße des Javornit sichtbar. Die ganz eigenartige ober- und unterirdische Wasser-, Fels- und Grotten-Romantik dieser Gegend entzieht sich vollständig dem die Landschaft überhauenden Blick. Sie erschließt sich nur dem, der auf den Kanoe ähnlichen Fahrzeugen der Eingeborenen Tage lang den See befährt, und sich von diesen alle die geheimnisvollen „Speihs“ und „Sauglöcher“, die oberhalb, vranja jama, bobarza, reitie, reschetto, nárte, karlauza und wie sie alle heißen, zeigen und erklären läßt, und dem, der die Waldb- und Felswildnisse des Javornik bis zu den Naturbrüden und Höhlen von S. Kanzian durchstreift.

Aber auch weiterhin gegen Süden, dort, wo in der Umrahmung des Sees von der höchsten Spitze eines dunkelbewaldeten Bergkegels, des Kreuzbergs, ein weißer Punkt — die Wallfahrtskirche Heiligkreuz — über den See leuchtet, gibt es noch Naturwunder aller Art. Die schön gebaute neue Straße von Zirknitz nach Laas, von der sich bei Blotskapoliza die nach Oblak und weiterhin nach Gottschee führende Straße abweigt, windet sich hinter dem Kreuzberg zwischen einer ganzen Gruppe von ähnlichen Kegelbergen hindurch, auf deren letztem die alte Schlossruine von Laas liegt. Hier öffnet sich das Thalbeden von Altenmarkt und Schneeberg. Historisch merkwürdig ist der Ulaka genannte Hügel bei Altenmarkt, auf welchem das Terro der Römer gestanden haben soll. Zahlreiche römische Münzen, die hier gefunden werden, von Augustus, Domitian, Trajan, Alexander Severus u. s. w. und andere römische Altertümer

bezeugen die einstige römische Ansiedlung. Auch das Thalbecken von Altenmarkt, welches nur etwa 120 Meter höher liegt als das Zirlitzer Becken, und aus welchem dieses unterirdisch seine südlichen Zuflüsse erhält, ist, wie das Zirlitzer Becken den Überflusswannen teils oberirdischer, teils unterirdischer Wasserläufe ausgelegt, nur daß sie hier seltener vorkommen und akuter verlaufen, während sie im Zirlitzer Becken ein chronisches Uebel sind.

Die beiden Thalbezirke haben nur eine unterirdische Wasserfunktion, und das Thalbecken von Altenmarkt oder Laas hängt ebenso wieder nur durch unterirdische Wasserläufe zusammen mit dem obersten Thalboden, der zu dem System des Zirlitzer Sees gehört, mit dem Becken von Oblat. Die auffallenden Regel- und Ruppenformen des Kalksteingebirges zwischen Laas und Oblat und die zahlreichen Dolinen auf den mehr plateauförmig sich ausbreitenden Höhen sind die deutlichen Kennzeichen der großartigen Zerstörungen, welche in diesem wie ein Schwamm von zahllosen unterirdischen Kanälen und Höhlen durchlöcherten Gebirge vor sich gegangen sind.

Der früher erwähnte Kreuzberg, dessen Spitze die Wallfahrtskirche Heiligenkreuz zierte, ist es, an dessen Fuß die nach ihm benannte Höhle liegt. Der Eingang der Höhle befindet sich am nordöstlichen Abhang des Berges eine halbe Stunde von dem an der Straße von Zirlitz nach Laas gelegenen Dorfe Blößkapoliza und zwar 10 Minuten abwärts von der Straße im Wald. Dieses kleine Bergdorf ist daher der bekannteste Ausgangspunkt für den Besuch der Höhle. Ein schattiger Waldblock vor dem Eingang lädt zu kurzer Rast ein, die zumal, wenn man die Höhle im Sommer besucht, wohl angezeigt ist, um nicht erhitzt die kühle Grotte zu betreten; denn der Temperaturwechsel ist ein sehr bedeutender. Selbst im Hochsommer bei 28° bis 30° Cels. äußerer Lufttemperatur hat das Innere der Höhle nie mehr als 10—11° Cels. Mit Recht heißt sie daher auch „Merzla Jama“ die „kalte Grotte“.

Der Eingang bildet eine in südlicher Richtung in das Kalkgebirge eindringende, von oben nach unten bis auf 5 Meter sich erweiternde Felsspalte; zu der man über eine mit Buschwerk bewachsene Schutthalde von Felstrümern etwa 30 Meter hinaufsteigen muß, um oben beim Eingang angelangt, auf einem schlüpfrigen Schuttkegel fast um das Doppelte jener Höhe wieder in die erste Halle der Höhle hinabzusteigen. Aus der Höhle ergießt sich im Sommer ein starker kalter Luftstrom, der am Eingang im Kontakt mit der warmen äußeren Luft fortwährend einen feinen Niederschlag erzeugt, durch den der nach innen geleherte mit viel Walderde vermischte Schuttkegel immer feucht und naß erhalten wird.

Schon in der halben Höhe des Abstieges öffnet sich rechts eine schwer zugängliche aber höchst merkwürdige Seitengrotte, die zu einem Fundort von Höhlenbärenresten führt, der den früheren Besuchern gänzlich unbekannt geblieben war. Der Boden des nur 8 bis 10 m breiten und ebenso hohen Höhlen-

armes ist ganz mit großen scharfkantigen Felstrümmern eines Deckensturzes bedeckt, über welche man vorsichtig steigen muß. Der anfänglich westlich gerichtete Höhlengang wendet sich später unter einem rechten Winkel gegen Süden und führt endlich unter tief herabhängenden Tropfsteinmassen hindurch wieder in einen höheren Höhlenraum, der zu den unheimlichsten Partien der Höhle gehört.

Die Decke der Höhle blättert sich hier förmlich ab, große schwere Felsplatten drohen mit Einsturz, Wasser rieselt durch die Spalten und Klüfte und schachtartig in die Tiefe führende Löcher verrathen einen Abgrund, der ein größeres Wasserbecken enthält. Wirft man Steine hinab, so hört man sie oftmals auf Felsen ausschlagen, und endlich scheinen sie an einer schiefen Felswand in ein tiefes Wasser zu rutschen. Erst mehrere Sekunden, nachdem die Steine ins Wasser gefallen, beginnt ein Rauschen, daß von keiner anderen Ursache herrühren kann, als daß die durch den Steinwurf erregten Wellen an die Ränder des Beckens anschlagen. Eine aufgeregte Phantasie wird das unterirdische Getöse und Geräusche mit grosslenden und stöhnenden Menschenstimmen vergleichen. Hier, wo ganz neue Felsstürze jedes weitere Vordringen unmöglich machen, entdecken wir zu unserer nicht geringen Überraschung einen Knochenfundplatz. Unter der 0,2 bis 0,3 m dicken Sinterdecke nämlich, von der wir jedoch zuerst die von der Decke herabgefallenen Felsplatten abräumen mußten, stießen wir auf feuchten klebrigen Lehm, der ganz durchspielt war mit Knochen. In kurzer Zeit war eine etwa 3—4 Quadratmeter groÙe Fläche abgedeckt, auf der nicht weniger als 8 große Schädel von Ursus spelaeus mit den dazu gehörigen Skeletten bloßgelegt wurden. Leider war der Erhaltungszustand der Knochen in dem durchnässten Lehm ein derartiger, daß die meisten Knochen in der Hand zerfielen und zerbrachen, so daß nur einzelne Wirbel- und Extremitätenknochen, die Fußwurzelknochen und Phalangen erhalten blieben. Die schönen Schädel, die riesigen Becken, Schulterblätter, Rippen u. s. w. zerfielen selbst beim vorsichtigsten Herausnehmen alle in Stücke. Allein der Knochenreichtum ist hier ein ganz erstaunlicher, obgleich die Knochenablagerung nicht mächtiger als $\frac{1}{2}$ bis 1 m ist. Ein Individuum liegt auf und neben dem anderen. Die vollständigen Skelette mit allen Knochen in der ursprünglichen natürlichen, oder doch nur wenig verschobenen Lage kommen, wenn man mit den Fingern vorsichtig den Lehm entfernt, nach und nach zum Vorschein; und neben den riesigen Exemplaren der Alten fanden sich hier auch in großer Anzahl junge Individuen von verschiedenem Alter; selbst die Reste von embryonalen Skeletten haben wir hier gefunden, niedliche kleine Präzen und Wirbelsäulen mit allen den zarten Knödelchen in der natürlichen Lage, so daß kein Zweifel darüber sein kann, daß die Individuen da verendet sind, wo sie begraben liegen. Doch kehren wir wieder zum Hauptgang der Höhle zurück.

Die erste große Halle, zu der der Abstieg vom

Eingang herabführt, haben wir zur Erinnerung an den Distriktsförster Börner, welcher im Jahre 1838 den ersten Höhlenplan entwarf, „Börners Dom“ genannt. Sie ist circa 70 m lang, 20 bis 25 m breit und ebenso hoch. Der Boden ist steinig, und fällt links sanft ab zu einer flachen mit sandigem Lehmbrocken gefüllten Vertiefung, die wir wasserfrei fanden, die aber zeitweilig Wasser enthalten muß und in der Sauglöcher verdeckt liegen mögen. Die Seitengrotte, die sich von dieser Mulde aus in nordöstlicher Richtung abzweigt, ist ganz mit großem Blockwerk gefüllt.

Aus „Börners Dom“ steigt man über einen großen Trümmerberg von scharffantigen, nur zum Teil überfunkteten Felsblöcken aufwärts und gelangt dann bald auf den mehr ebenen Boden einer zweiten Halle.

Von dieser zur dritten Halle hat man einen zweiten Trümmerberg zu übersteigen, der mit dem ersten zusammenhängt, aber hier wieder die ganze Breite der Höhle einnimmt, und sich da, wo der Hauptgang der Höhle aus der südöstlichen Richtung in eine östliche umbiegt, am höchsten erhebt, so daß die Spitze des selben etwa nur 10 m unter dem Eingang der Höhle liegt. Man sieht von hier aus zum letztenmal den Schein des Tageslichts vom Eingang her und hört zum erstenmal den Bach rauschen, der weiter im Innern der Höhle fließt.

In der Mitte der dritten Halle befindet sich eine felsige dolinenartige Einfaltung, während die seitlichen Höhlenwände mit hübschen Tropfsteinbildungen geziert sind.

Ein mühsamer Weg über einen dritten Felsturm, auf dessen höchster Spitze sich eine schöne Tropfsteinpyramide erhebt, führt endlich in den „Großen Dom“. Hier sind wir im eigentlichen Mittelpunkt der Höhle, in welchem sich die 4 Hauptarme desselben kreuzen. Gegen Osten setzt sich der Hauptgang in gerader Richtung fort zum „See“. Gegen Süden öffnet sich eine kurze, gegen Norden aber eine große Seitengrotte mit vierzweigten Gängen. Die Höhle gibt an dieser Stelle bei genügender Beleuchtung ein großartiges und interessantes Bild. Fast in der Mitte des gewaltigen, gegen 30 m weiten Raumes erhebt sich ein riefiger Stalagmitenkegel, der an seiner südlichen Seite auf einem flachen durch wulstige Sinterbildungen in bedenförmige Abfälle abgestuften Fuße sich aufbaut, an seiner nördlichen Seite aber tief und steil in den nördlichen Seitenarm der Höhle abfällt. Ich nannte diesen Kegel wegen seiner regelmäßigen vulkanähnlichen Form den „Chimborazo“. Die Sinterwülste rings um den obersten Kegel erinnern an die Ringe der sog. Erhebungskrater, und die kleineren Sinterkegel an dem Hauptkegel an die parasitischen Nebenkegel der großen Vulkane.

Von der Südseite erscheint der Chimborazo als ein nur etwa 3 m hoher Kegel, sein flacher Fuß verliert sich in dem sanft ansteigenden Boden der südlichen Seitengrotte. Will man ihn seiner ganzen Größe überschauen, so muß man aus dem großen Dom links herabsteigen in den Eingang der nördlichen Höhle, aus dem der imposante Kegel in Ab-

sätzen wenigstens 8—10 m hoch aufsteigt auf einer Basis von 15—20 m Durchmesser. An der Decke der Höhle über dem Kegel hängen mächtige Stalaktiten, und wahrscheinlich ist der Chimborazo nichts anderes, als ein vollständig von diesen Sinterbildungen überkleideter Deckenkirtz. Der Boden des großen Domes ist in seiner südlichen Hälfte ein ziemlich ebener Lehmboden. Die südliche (rechte) Felswand besteht aus horizontal gelagerten Kalkbänken. An der nördlichen (linken) Höhlenwand fallen zwei spitzbogenförmige Portale auf, die in nischenförmige Räume führen, welche durch hübsche Tropfsteingebilde ausgezeichnet sind. Beim Eingang in die erste Nische steht links eine schöne 3 m hohe freie Stalagmitensäule, im Innern der Nische hängt ein schönes Gebilde von der Decke herab, das man einem „Vorhang“ nennen kann. Die Nische verliert sich in einen engen Kanal, in welchen man etwa 15 m weit hineinschlüpfen kann, und durch den zu gewissen Zeiten Wasser fließt. Gerade vor der Mitte des Eingangs in die zweite Nische steht wieder eine freie Stalagmitensäule. Auch diese Nische ist zu Zeiten die Ausflußöffnung von Wasser, welches sich in die Höhle ergiebt.

Die südliche Seitengrotte des großen Doms, die an ihrem Eingang 14 m breit und 8 m hoch ist, steigt sanft an und hat nur eine Tiefe von 30 m. Der allmählich in niederen Sinter-Terrassen aufsteigende Boden zeigt höchst merkwürdige, mit feinem Sand erfüllte bedenförmige Vertiefungen. Diese Seitengrotte eignet sich ganz besonders zu einem angenehmen Ruhepunkt beim Besuch der Höhle, indem die Sinterstufen am Rande der sandigen Becken die bequemen natürlichen Sitze bilden.

Der östlich fortgehende Hauptgang der Höhle verzengt sich vom großen Dom an tunnelartig bis zu einer Breite von 8 und einer Höhe von 6 m. Die aus nahezu horizontal gelagerten Gesteinsbänken bestehenden Felswände zeigen jene eigentümlichen Crossionsformen, welche die Wirkung stark fließenden und Sand mit sich führenden Wassers sind und die man sich am leichtesten vorstellt, wenn man sich dicht an einander die Eindrücke breiter Finger in einer plastischen Masse denkt. Seichte Wassertümpel beginnen und bald kommt man an den Bach, dessen Rauschen man schon in der dritten Halle hört. Das vollkommen klare Wasser, welches eine Temperatur von nur 9° C. zeigt, fließt dem Besucher aus dem hinteren Teile der Höhle entgegen und stürzt sich mit lautem Rauschen links an der nördlichen Felswand in einen engen stollenförmigen Kanal, in welchem man es nicht weiter verfolgen kann.

Bei seichtem Wasserstand kann man dem Höhlenbach entlang weiter waten und gelangt, nachdem man rechts den Eingang in die sog. Bärenhöhle, der wir alsbald unsern Besuch abstellen wollen, passiert hat, an den „See“, dessen Abfluß der Höhlenbach ist.

Dieser stellt eine vollkommen ruhige Wasserfläche in dem vom Eingang entferntesten westlichen Teile der Höhle dar, von etwa 120 m Länge bei einer

größten Breite von 20 m. Da wir keinen Nachen hatten und zur Herstellung eines Flosses die nötige Zeit fehlte, so konnten wir die Tiefe des Wassers nicht untersuchen. Zörrer fand die Tiefe des Sees bei dessen Anfang 24 Fuß, in der Mitte aber 42 Fuß. Seine Zuflüsse erhält er aus westlichen und südlichen Felspalten und Nebenarmen der Höhle. Das Niveau des Sees dürfte um 20 m niedriger liegen als der Höhleneingang.

Wir kehren zurück und wenden uns der „Bärengröte“ zu. Der Aufstieg in diesen zuerst gegen Süden, dann allmählich gegen Westen sichwendenden Seitenarm gehört im allgemeinen zu den unangenehmsten Partieen der Höhle. Gleich anfangs hat man einen von schlüpfrigem Lehm überzogenen Sinterkegel zu überklettern, der weiter einwärts in einen etwa 8 m hohen Felsstürmchenhaufen übergeht. Auch dieser ist von dicken Lagen von feuchtem Schlamm überzogen, so daß man sehr vorsichtig herabsteigen muß, wenn man nicht ausgleiten will. Glücklicherweise ist diese schlechte Partie nur kurz und man gelangt bald auf etwas ebeneren, wenn auch nassen Lehmboden, in welchem einige Rinnfälle ausgewaschen sind, dann hat man einen etwa 7—8 m hohen Lehmhügel zu ersteigen, auf dem man bereits bei jedem Schritt auf Bärenknochen tritt.

Zur Linken beleuchtet der Fackelschein eine tiefe Mulde im Lehm, die auch zur trockensten Jahreszeit mit Wasser gefüllt ist.

Rings um das Wasserbecken steigt nun der Höhlenlehm, eine deutliche, zum Theil abgeschwemmte Terrasse bildend, 7—8 m hoch bis an die Decke der Höhle an, und der Höhlengang ist ganz von Lehm gefüllt, der stellenweise eine Mächtigkeit sogar von 10—12 m erreichen dürfte.

Man glaubt am Ende der Höhle zu sein. Indessen man klettert mutig in der rechten Ecke an der Lehmwand hinauf, und man wird unter der Höhlendecke einen niedrigen Schlupf finden, der den Durchgang zum letzten und interessantesten Teil der Bärengröte bildet. Der Schlupf führt zunächst auf die Plattform der nur schwach überstürzten Lehmterrasse, die nach wenigen Schritten wieder mit scharfem abgeschwemmtem Sand in eine Vertiefung absinkt, um jenseits derselben sich fortzusezen. Die vordere Plattform ist nur 10 m breit und lang. Die Decke der Höhle senkt sich hier schief von rechts nach links herab und läßt nur wenig Raum übrig, wo man sich aufrecht bewegen kann. Aber gerade dieser enge rings abgegrenzte Raum ist die eigentliche Schatzkammer der Höhle; hinter derselben erweitert sich die Höhle dann noch einmal zu einer an schönen Tropfsteingebilden reichen Halle und findet in einem engeren mit Sinterterrassen geschmückten Gange ihr Ende.

Die erwähnte Lehmterrasse, das ist nur der Hauptfundplatz von Höhlenbärenresten in der Kreuzberghöhle und bemerkenswert ist vor allem, daß der ganze Knochenreichtum nur der obersten 0,50 bis 1 m mächtigen Lehmschicht angehört. Der Reichtum an Resten von Ursus spelaeus in dieser Schicht ist aber

geradezu staunenswert. Die tägliche Ausbeute mit 4 bis 6 Arbeitern, welche mit einer Unterbrechung von einer halben Stunde von Morgens 10 Uhr bis Nachmittags 4 Uhr gruben, war so groß, daß die Leute nicht im Stande waren, alles gefundene Material abends aus der Höhle zu schleppen. Die 5—6000 einzelnen Knochen, welche ich 1878 und 1879 hier gesammelt habe, röhren von einer nicht mehr als 20 Quadratmeter großen Fläche her, auf der die Skelette von wenigstens 100 Individuen aller Altersstufen lagen. Der Erhaltungszustand der Knochen ist hier, wo der Lehm so trocken ist, daß er nicht an den Fingern klebt, ein so guter, daß eine größere Anzahl von Schulterblättern und mehrere Beine in vollständig unversehrtem Zustande ausgegraben werden konnten. Auch konnten wir uns beim Graben leicht überzeugen, daß in den meisten Fällen die Skelette der einzelnen Individuen vollständig beisammen lagen. Auch nicht ein Knochen zeigte die Spuren von einer Abruflung im Wasser. Auffallend war mir nur, daß wir bei der außerordentlichen Anzahl von Rumpf- und Extremitätenknochen und auch bei der großen Anzahl von Unterkiefern auf verhältnismäßig wenig gut erhaltenen Schädeln kamen. Ich erkläre mir dies daraus, daß früher schon von den Bauern der Umgang hier wiederholt oberflächlich geegraben wurde. Da diese nur nach Schädeln suchten, indem sie nur solche verwerten konnten, oder für vertoll hielten, so mögen viele derselben schon früher ausgegraben worden sein. Um auch die kleinsten Fuß- und Handknöchelchen, die Krallen, die kleinen Schwanzwirbel und die zarten Knochen des Zungenbeins nicht zu übersehen und zu verlieren, mußte der Lehm handvollweise durchsucht werden. Sämtliche ausgegrabenen Bärenreste gehören dem echten hochstirnigen Höhlenbären Ursus spelaeus Rosenmu. an. Von anderen Bärenarten, wie Ursus arctoides oder Ursus priscus habe ich keine Spur gefunden. Dagegen kann ich einen linken Unterkieferast und eine linke Ulna vom Gulo borealis, den Schädel, einen Unterkieferast und einen rechten humerus einer Marderart (am nächsten der Mustela foina Exl.), und zwei Halswirbel von Canis lupus erwähnen, die wir noch gefunden, während weder von der Höhlenhyäne, noch vom Höhlenlöwen, von dem einige Reste in der Adelsbergerhöhle nachgewiesen wurden, nichts vorfanden.

Aus der gegebenen Beschreibung geht hervor, daß die Kreuzberghöhle, wenn sie sich auch an Ausdehnung und an Schönheit der Tropfsteinbildungen mit der weltberühmten Adelsberger Grotte entfernt nicht vergleichen läßt, dennoch zu den größeren und jedenfalls zu den interessantesten Höhlen des Karstes gehört.

Die größte Entfernung vom Eingang bis zum hintersten Ende des Sees beträgt in gerader Linie nicht mehr als 385 m, den Windungen der Höhle nach gemessen 462 m; der Hauptgang der Höhle ist also kaum so lang, als der vordere Teil der Adelsberger Grotte bis zum Tanzsaal. Sämtliche Verzweigungen der Höhle, soweit dieselben uns zugänglich waren, haben zusammen eine Länge von 1650 m.

Alle Zu- und Abflüsse der Höhle verlieren sich aber in enge unzugängliche, das Gebirge auf größere Entfernungen durchgehende Wasserkanäle, die sich da und dort wohl wieder höhlenartig erweitern mögen.

Die Höhle ist niemals, selbst in den trockensten Sommern nicht, wenn der Birknitzer See, wie es im August 1879 der Fall war, ganz abgelaufen, ohne Wasser, sie gehört daher zu den eigentlichen Wasserhöhlen und zeichnet sich vor allem anderen durch die große Mannigfaltigkeit aller jener Erscheinungen aus, welche der teils chemisch, teils mechanisch wirkenden Erosion unterirdischer Gewässer zuzuschreiben sind.

Gegenwärtig sind die Verhältnisse der unterirdischen Wasserzirkulation der Art, daß stehendes Wasser, in der Form größerer unterirdischer Wasserbassins sich nur an zwei Punkten findet, und zwar in ziemlich verschiedenem Niveau, gleich beim Eingang ein unzugängliches wenigstens 35—40 m unter dem Eingang gelegenes Bassin, und in dem vom Eingang entferntesten östlichen Teile der etwa 20 m unter dem Niveau des Eingangs gelegene „See“. Beide um 15 bis 20 m in ihrem Niveau verschiedenen Wasserbecken haben ihre eigenen Zu- und Abflüsse. Der Abfluß des Sees findet durch den nördlichen Höhlenarm in nördlicher und nordwestlicher Richtung statt; der Abfluß des unterirdischen Sees am Eingang ist unbekannt, die Möglichkeit, daß derselbe sich mit dem Abfluß des Sees irgendwo vereinigt, ist nicht ausgeschlossen.

Die Frage, wo die unterirdischen Wässer der Kreuzberghöhle zu Tage treten, läßt sich, obwohl direkte Beobachtungen fehlen, doch, wie ich glaube, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit dahin beantworten, daß der Abfluß der Höhengläser in der Quelle zu suchen ist, welche westlich von der Höhle in einer Entfernung von 1,45 Kilom. und in einer Meereshöhe von 580 m bei Stegberg in solcher Stärke hervorbricht, daß sie als ein ansehnlicher Bach alsbald eine Mühle treibt.

Ich habe die Höhle beschrieben, wie ich sie während der trockensten Jahreszeit im Hochsommer gefunden habe. Leider sind keinerlei Nachrichten über den Zustand der Höhle in der nassen Jahreszeit oder zur Zeit der Schneeschmelze vorhanden. Aber aus den Erosions-Erscheinungen in den verschiedenen Armen der Höhle geht hervor, daß dieselbe periodisch bedeutenden Hochwässern ausgeetzt sein muß, durch welche größere, sonst trockenere Teile unter Wasser gesetzt und unzugänglich werden.

Dass dies, wenn auch die Wasserzirkulation sich im Laufe der Zeiten sehr wesentlich verändert haben mag, in früheren Perioden ebenso der Fall war, das beweist am besten das Vorkommen des diluvialen kochenführenden Lehms an den relativ und absolut höchst gelegenen Punkten der Höhle, die heute vom Wasser nicht mehr erreicht werden.

Da von einer Einsturzschwemmung der Leichname oder der Skelette der Höhlenbären durch zeitweilige Fluten von außen in die Höhle oder aus anderen Höhlenteilen auf die jetzige Lagerstätte, wie in manchen anderen Höhlen, nicht die Rede sein kann, so müssen wir uns wohl vorstellen, daß die Tiere da verendet sind, wo ihre Skelette vollständig und in der natürlichen Lage der einzelnen Knochen so viel wie ungestört beisammen liegen, wo Alte und Junge nebeneinander begraben liegen und selbst die zartesten Knochen unversehrt erhalten blieben. Und da diese Skelette nur in der obersten Lehmschicht in den höchsten Teilen der wasserreichen Höhle liegen, so bekommen wir durchaus den Eindruck, als ob die Tiere, deren Wohnplatz diese Höhle war, vor dem eindringenden Wasser, das sie von ihrem gewöhnlichen Ein- und Ausschlupf abgeschnitten hatte, in die höchsten und entlegensten Teile der Höhle geflüchtet und hier von der Flut erreicht und in dem Schlamme, welchen das Wasser mit sich führte, eingebettet worden wären. Bei der außerordentlichen Anzahl von Individuen, die da begraben liegen — es müssen Tausende sein — ist es kaum denkbar, daß es eine Generation war, die hier einer Katastrophe erlag; wahrscheinlicher ist es anzunehmen, daß die Überschwemmung der Höhle sich periodisch wiederholte und daß Generationen nach Generationen so ihren Untergang gefunden haben. Daß der jetzige Begräbnisplatz der Tiere nur eine lezte vergebliche Zufluchtsstätte, nicht aber der gewöhnliche Aufenthaltsort derselben in der Höhle war, scheint mir auch daraus hervorzugehen, daß es die entferntesten und entlegensten, vom Lichte gänzlich abgeschlossenen Teile der Höhle sind, wo sich die Reste finden. Freilich ist auch der Fall nicht ausgeschlossen, daß zur Zeit als die Tiere lebten, wohl andere Zu- und Eingänge existiert haben, als der heutige. Ein weiterer Grund für jene Annahme ist aber auch die Thatsache, daß sich neben den Bärenknochen nirgends Reste von Tieren gefunden haben, von denen man annehmen könnte, daß sie von den Bären als Beute in die Höhle gesleppt worden wären, um hier in aller Ruhe verzehrt zu werden.

Bemerkenswert in dieser Beziehung ist auch, daß eigentlich angenagte Knochen, wie sie in Höhnenhöhlen so häufig sind, oder Knochen, welche wie diejenigen aus der Hypostethöhle in Mähren, die Nagesspuren des Stachelschweins (*Hystrix spelaea* oder *cristata*) an sich tragen, nicht vorkommen. Das Einzige, was sich ziemlich häufig findet, sind Extremitätenknochen, welche an den Enden in der Nähe der Epiphysen einander gegenüberstehende runde Löcher zeigen, die wohl nichts anderes als durch die spitzigen Eckzähne der Bären verursachte Bisse sind, als ob die Tiere in ihrer Not sich an den Knochen der bei früheren Katastrophen verunglückten Individuen versucht hätten.

Der Einfluß der Arbeit auf das menschliche Auge.

Von

Dr. Hugo Magnus,

Privatdozent in Breslau.

Wenn auch die ältere Augenheilkunde bereits zu der Erkenntnis gelangt war, daß das menschliche Auge durch angestrengte Arbeit gewisse Veränderungen, sowohl in seinem Bau wie in seiner Funktion, zu erleiden habe, so röhrt die genauere Analyse dieser Veränderungen doch erst aus der neuesten Zeit her. Gerade die letzten beiden Jahrzehnte haben speziell die Beziehungen, welche zwischen Arbeit und Auge obwalten, zum Gegenstand der umfassendsten Untersuchungen gemacht und uns gelehrt, inwieweit wir gewisse Gestaltverhältnisse des Sehorgans, und zwar sowohl normale als wie auch pathologische, als Resultate eines von dem Auge geleisteten Arbeitsquantums ansehen dürfen. Natürlich können wir die Veränderungen, welche das menschliche Auge unter dem Druck der äußeren Verhältnisse zu erleiden hat, nur dann vollständig übersehen, wenn es uns gelingt, eine bestimmte Form des Auges als seine „natürliche“ oder besser gesagt „kindliche“ festzustellen. Die Abweichungen von diesem natürlichen oder kindlichen Formentypus des Sehorgans würden wir dann als durch äußere Bedingungen veranlaßte anzusehen haben und es würde nur unsre Aufgabe sein, zwischen diesen Formveränderungen und zwischen der durch die äußeren Verhältnisse bedingten Thätigkeit des Auges gesetzmäßige Beziehungen nachzuweisen.

Treten wir nunmehr in den Gang dieser Untersuchung ein, indem wir zuvörderst festzustellen suchen: ob eine Form des Auges und welche als die ursprüngliche oder kindliche anzusprechen sei.

Durch eine viele Tausende von Kinderaugen umfassende Prüfung hat man die Überzeugung gewonnen, daß der Bau des kindlichen Auges im allgemeinen ein übersichtiger, d. h. hypermetropischer sei. Und zwar findet sich dieser Bau hauptsächlich nur so lange, als das kindliche Auge noch zu keiner anhaltenden Arbeit genötigt wird; sowie mit Beginn der Schulzeit das Sehorgan in ernstlicher Weise benützt wird, beginnt auch der übersichtige Bau allmählich zu verschwinden und in andere Formen überzugehen. Besonders sind diese Verhältnisse von Dr. Crissmann studiert worden, welcher Forscher auf Grund seiner höchst umfangreichen Untersuchungen zu dem Ergebnis gelangt ist: daß der normale Refraktionszustand resp. Bau des jugendlichen, noch durch keine Arbeit angestrengten Auges der übersichtige sei. Ganz in Übereinstimmung hiermit ist von anderen Forschern festgestellt worden, daß weitaus der größte

Teil von Schülern einer Dorfschule — also einer Anstalt, welche an die Augen ihrer Zöglinge keine besondere hohen Ansprüche zu machen pflegt — bei genauerer Untersuchung sich gleichfalls als übersichtig zeigte.

Für diejenigen meiner Leser, welche mit den physiologisch-optischen Begriffen weniger vertraut sind, möge die Bemerkung hier eingeflochten sein, daß man im allgemeinen drei Bauarten oder Refraktionszustände des Auges unterscheidet, nämlich: die Übersichtigkeit, Hypermetropie; die Normalsichtigkeit, Emmetropie und die Kurzsichtigkeit, Myopie. Der eigentliche Grund für diese drei verschiedenen Zustände ist in der anatomischen Beschaffenheit des Sehorgans zu suchen. Der Längsdurchmesser des Auges, die sogenannte Augenachse, welche durch die Mitte der Hornhaut nach dem hinteren Teil des Augapfels geht, ist nämlich bei den drei genannten Refraktionszuständen von verschiedener Länge, so zwar, daß das übersichtige Auge durch eine kurze, das normalsichtige Auge durch eine mittlere und das kurzsichtige durch eine besonders lange Augenachse charakterisiert werden. Sprechen wir demnach also von einem übersichtigen Auge, so würde dies anatomisch so viel heißen, als das betreffende Auge ist durch einen kurzen Längsdurchmesser ausgezeichnet. Es dekt sich also der Refraktionszustand des Auges mit dem ganz bestimmten anatomischen Begriff der Achsenlänge; das übersichtige Auge ist ein kurzsichtiges, das kurzsichtige ein langäugiges und zwischen beiden liegt die Normalsichtigkeit, d. h. die mittlere Achsenlänge. Kurzsichtigkeit, Normalsichtigkeit und Weitsichtigkeit sind Ausdrücke, welche auf die physiologischen Zustände des Sehorgans Bezug nehmen und sich in dem morphologischen Begriff der langen, mittleren und kurzen Augenachse fixieren.

Kehren wir nach diesen zum vollen Verständnis unserer Darstellung unerlässlichen Bemerkungen wieder zu unserem eigentlichen Thema zurück, so hatten wir als ursprünglichen Typus des Kinderauges die Übersichtigkeit gefunden. Nach dem, was wir soeben über die anatomische Wesenheit der Übersichtigkeit gehört haben, wissen wir aber, daß dieselbe einer kurzen Achse des Sehorgans entspricht. Wir würden somit also für das kindliche, noch durch keine ernsthafte Arbeit in Anspruch genommene Auge als charakteristische Form die Kurzsichtigkeit, die geringe Längsausdehnung des Augapfels festgestellt haben. Im besten Einklang mit dieser Ansicht stehen einige andere Erfahrungen, welche man an Augen gemacht hat, die ähn-

lich wie das Kinderauge noch durch keine andauernde Arbeit eine Veränderung ihrer ursprünglichen anatomischen Form erlitten haben können. In erster Linie gehören hierher die an Tieraugen gewonnenen Thatsachen; die bekannten physiologischen Haustiere, Kaninchen und Frosch, zeichnen sich durch scharf ausgesprochene Übersichtigkeit, d. h. durch Kurzachsigkeit des Sehorgans aus. Und ferner hat Professor Bell in festgestellt, daß unsre Haustiere durchschnittlich alle übersichtig sind. Von besonderer Bedeutung für unsre Aufschauung, nach der eine kurze Achse der charakteristische Typus eines im Naturzustand befindlichen, nur wenig angestrengten Auges sein soll, wäre es ganz gewiß, wenn die Augen der Naturvölker einer gründlichen Prüfung bezüglich dieses Punktes unterworfen würden. Einzelne derartige Untersuchungen sind bereits von Dr. Kotelmann in Hamburg angestellt worden; dieser Forcher prüfte Angehörige verschiedener Naturvölker und fand unter 52 Augen 37 übersichtig. Uebereinstimmend hiermit hat man in Landsschulen, und die Landbevölkerung mutet im allgemeinen ihren Augen doch ganz genüß viel weniger Arbeit zu als die Städtebewohner, einen auffallend hohen Prozentsatz von Übersichtigen gefunden. Alles in allem steht also jedenfalls so viel fest, daß das kindliche Auge vor der Schulzeit weitaus am häufigsten eine kurze Achse besitzt und unter dem Einfluß der Arbeit diese anatomische Eigenartigkeit des Kinderauges erhebliche Veränderungen erleidet, auf die wir sofort näher eingehen werden. Die kurze Achse ist also ganz gewiß ontogenetisch und höchst wahrscheinlich auch phylogenetisch als der ursprüngliche, kindliche Typus des Sehorgans anzusehen.

Wird nun das kurzachsigste Auge des Kindes andauernd zu einer größeren Arbeitsleistung angehalten, wie dies mit Beginn der Schulzeit der Fall zu sein pflegt, so antwortet es auf diese Verhältnisse meist mit einer entsprechenden Umänderung seiner anatomischen Form. An vielen Tausenden von Kinderaugen ist der Nachweis geliefert worden, daß unter dem Einfluß der Arbeit allmählich die ursprüngliche Übersichtigkeit in Kurzachsigkeit übergeht, d. h. anatomisch gesprochen also, daß die kurze Achse des Auges allmählich eine Verlängerung erfährt. Und zwar weiß man sogar, daß, wenn wir so sagen dürfen, die Länge der Achse zur Größe der geleisteten Arbeit in gewissen proportionalen Beziehungen steht. Je anstrengender und anhaltender die Arbeitsleistung wird, um so mehr verlängert sich die Augenachse und um so mehr Augen verfallen diesem Zustand. Fassen wir das Gefagte in die Gestalt eines Gesetzes, so würde dasselbe lauten: die Kurzachsigkeit nimmt in der Schule von den niedrigen zu den höheren Klassen quantitativ wie qualitativ zu. In den oberen Klassen sind höhere Grade von Langachsigkeit und in größerer Anzahl vorhanden als in den unteren. Wir können uns an diesem Ort nicht weiter darauf einlassen festzuhalten, inwieweit die Schule und inwieweit andere Faktoren an der Entwicklung der genannten Verhältnisse die Schuld tragen mögen; uns genügt es, die Thatsache

konstatiert zu haben, daß anstrengende Arbeit allmählich die ursprüngliche Form des Augapfels erheblich zu modifizieren vermugt.

Fragen wir nun, durch welche Faktoren wohl die anstrengende und dauernde Arbeit eine solche Umänderung der Form unsres Sehorgans zu bewirken vermag, so müssen wir in erster Linie eine Drucksteigerung im Bulbus dafür verantwortlich machen. Eine jede anhaltende Beschäftigung mit dem Auge naheliegenden Gegenständen ruft nämlich eine Drucksteigerung im Augapfel hervor. Ob diese Druck erhöhung aber Folge der Thätigkeit der Binnensmuskulatur des Auges ist oder abhängt von der länger anhaltenden Konvergenzstellung des Auges oder wesentlich in Blutüberfüllung der verschiedenen Gewebe des Bulbus begründet ist, diese Frage wollen wir ganz unerörtert lassen. Denn sie ändert an der Thatsache, daß jede größere Anstrengung des Auges mit einer Drucksteigerung im Inneren desselben eng verbunden ist, nicht das mindeste. Hält eine derartige Druck erhöhung nun längere Zeit hintereinander an und kehrt sie in kurzen Zwischenräumen oft wieder, so drängt sie allmählich die hintere Augapfelwand zurück und bewirkt damit natürlich eine Verlängerung der Augenachse. Es wird auf diese Weise also die ursprünglich kurze Achse des Kinderauges allmählich immer länger werden müssen. Vermag die hintere Augapfelwand der unablässig gegen sie andrängenden Druck erhöhung einen kräftigen Widerstand entgegen zu setzen, so wird natürlich die Verlängerung der Augenachse nur in bescheidenen Grenzen sich vollziehen und es kann sehr wohl der Fall eintreten und tritt auch wirklich ein, daß die ursprünglich kurze Achse nur so wenig verlängert wird, daß das betreffende Auge dauernd den ursprünglichen Typus der Kurzachsigkeit zu bewahren vermag. Ist der Widerstand der hinteren Augapfelwand nun aber nicht groß genug, um die kindliche geringe Länge der Augenachse dauernd zu erhalten, so wird natürlich aus der kurzen Achse nicht sofort und ohne weiteres eine abnormal lange, sondern es vollzieht sich eine derartige Umwandlung allmählich durch mehrere Entwicklungsphasen hindurch. Zuvielerst wird aus der kurzen Augenachse eine solche von mittlerer Länge; die hintere Augapfelwand wird dabei so weit zurückgedrängt, daß optisch gesprochen die Netzhaut in dem Hauptbrennpunkt des im Ruhestand (akkommodationslosen) befindlichen Auges zu liegen kommt. Gelingt es dem Auge, diesen Zustand anatomisch zu fixieren, so bleibt es für die Dauer seines Lebens normalstichtig, emmetropisch. Gibt es aber dem Andringen der Drucksteigerung noch weiter nach und gestattet es der hinteren Augapfelwand, noch weiter zurückzuweichen, so geht die mittlere Augenachsenlänge damit verloren und eine progressive Verlängerung beginnt sich geltend zu machen. Je nachzügiger sich das Auge auch jetzt noch zeigt, um so hochgradiger wird die Achsenlänge und mit ihr die Kurzachsigkeit.

Aus dem Gesagten geht also hervor, daß sowohl die sogenannte Normalstichtigkeit (mittlere Achsenlänge)

als wie auch die Kurzsichtigkeit (Vergrößerung der Achsenlänge) sich aus der ursprünglichen kurzen Achse des Auges entwickeln und als Ergebnisse des Einflusses aufzufassen sind, welche die Arbeit auf die Form des Augapfels auszuüben vermag. Es geht aber ferner auch daraus hervor, daß die Elastizitätsverhältnisse des Sehorgans, speziell die Widerstandsfähigkeit der hinteren Bulbuswand für die Länge der Augenachse von der größten Bedeutung sind. Befinden sich die einzelnen Gewebe des Auges in einem besonders weichen und nachgiebigen Zustand, so werden sie der mit der Arbeit verbundenen intraokularen Drucksteigerung viel leichter erliegen, als wenn sie resistent und widerstandsfähig sind. Die Neigung des Auges, unter der anstrengenden Arbeit in mehr oder minder hochgradige Achsenlänge, d. h. Kurzsichtigkeit zu gerathen, wird daher bis zu einem

gewissen Grade immer eine individuelle bleiben. Die Ernährungsverhältnisse des gesamten Organismus, die Erblichkeit, sowie überhaupt alle Faktoren, welche die Elastizitätsverhältnisse der Augenwandungen bedingen, werden bei der Umformung, zu welcher die Arbeit unser Sehorgan veranlassen will, ein sehr gewichtiges Wort mitzureden haben. Natürlich werden sie nicht im stande sein, den gestaltungsbildenden Einfluß, welchen die Arbeit auf das Auge auszuüben vermag, unter allen Verhältnissen zu neutralisieren und völlig auszuschließen, aber sie werden ihn mässigen und beschränken können. So zeigt sich uns also die anatomische Gestalt des Auges als Produkt eines Kompromisses, welchen die Beschränktheit der Gewebs-elemente unseres Sehorgans mit den Anforderungen abgeschlossen hat, welche die Arbeit an sie stellt.

Die Augosporenbildung bei *Cymbella gastrooides* Kütz.

Von

Prof. Dr. Ernst Hallier in Jena.

Cymbella gehört zu denjenigen Gattungen der Diatomeen, bei denen die Augosporenbildung schon mehrfach beobachtet worden ist, wenn auch die Angaben über deren Entstehung und Bedeutung ziemlich verschieden ausgesunken sind, was wohl besonders daher röhrt, daß die Beobachtungen nicht ganz vollständig durchgeführt werden konnten.

Da ich nun im stande bin, für einige Formen den Entwicklungsgang der Augosporen ganz lückenlos mitzuteilen, so scheint es mir angezeigt, diese Beobachtungen der Öffentlichkeit nicht länger vorzuenthalten.

Zu diesen Formen gehört auch *Cymbella*.

Cymbella gastrooides Kützing, eine wohl nirgends seltene Form, habe ich seit dem vorigen Herbst wiederholt von einer Lokalität in der Jenaischen Flora bezogen, welche für die Beobachtung der Augosporenbildung besonders günstiges Material darbietet, nämlich aus den Süßwasserfallgruben bei Ammerbach, wo die sogenannten Ammerbacher Luftsteine gewonnen werden.

Die *Cymbella* findet sich besonders massenhaft in den tiefen mit Wasser gefüllten Gruben, deren Boden mit verschiedenen Diatomeen bedeckt ist, unter welchen aber *Cymbella gastrooides* und *Cyclotella meneghiniana* Kutz. vorherrschen. Besonders während des Winters und Frühjahrs lebt die *Cymbella* in einer consistenten Gallerte, welche teils von den Diatomeen ausgeschieden wird, teils aus den leeren Röhren her-

vorgeht, aus denen Oscillarien herausgefroren sind, besonders die rote Varietät der *Oscillaria nigra*.

Solche Gallerntmassen werden infolge starker Gasentwicklung häufig in großen Mengen an die Oberfläche des Wassers geführt, so daß sie bisweilen das Wasser mit einer dicken flotigen Lage bedecken. Dieses schwimmende Material fand ich für die Untersuchung am besten geeignet.

In der Gallerie findet man die *Cymbella* in Zweiteilung begriffen, welche sich hier genau der Brüderlichen Schachteltheorie entsprechen vollzieht. Hier wie bei allen Pinnularien, bei *Navicula*, *Cymatopleura Solea*, *Amphora* und *Himanthidium* sieht man die Schachtelbildung ohne alle künstlichen Hilfsmittel, wie z. B. Aufquellen in Kali, was immer möglich ist und leicht zu Täuschungen Anlaß geben kann, ohne weiteres, ganz deutlich, sobald man nur starke Delmiersysteme anwendet.

Die Ausdehnung der *Cymbella* in der Richtung der Achse B, also die Länge der Schiffchen, schwankt zwischen 0,0216 und 0,06 mm, also innerhalb eines ziemlich bedeutenden Intervalle.

Figur 1 zeigt ein abgestorbenes Exemplar der *Cymbella* von der Nebenseite. Der Tod ist eingetreten unmittelbar vor Beginn der Teilung, daher sieht man sehr deutlich die beiden Schachtelhälfte, nämlich A die ältere und größere, B die jüngere und kleinere. An den beiden Enden ist das Übergreifen der Gürtelbänder überaus deutlich. In der

Mitte bei m sind die Schachteln noch ein wenig über-
einander geschoben.

Die Aurosporen entstehen in der erwähnten Gal-
lerte. Da die Gymnella in dieser Gallerte sich zuerst

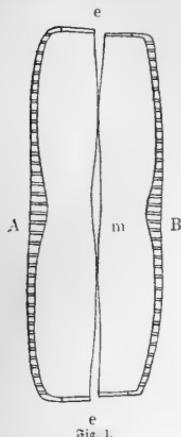


Fig. 1.



Fig. 2.

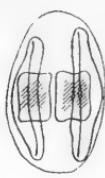


Fig. 3.

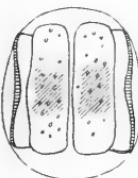


Fig. 4.

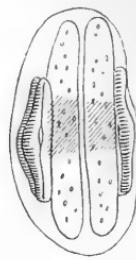


Fig. 5.

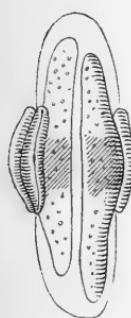


Fig. 6.

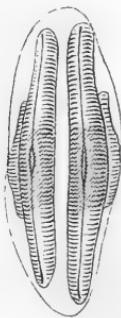


Fig. 7.

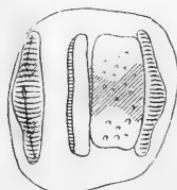
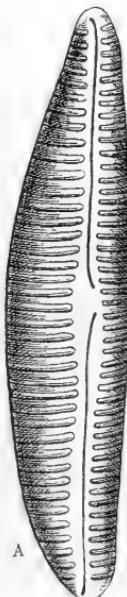
A B
Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 1. *Cymbella gastroidea* Kütz. von der Nebenseite. A die größere (ältere) Schachtel. B die kleinere (jüngere) Schachtel. e die Enden der Schachteln, wo die Siphonbänder übergehen. Vergl. 1880: 1. — Fig. 2—5. Beginn der Aurosporenbildung von *Cymbella gastroidea* Kütz. Vergl. 1891: 1. 2 die beiden Schwesterzellen, in welchen sich das Plasma zusammengezogen hat. 3 die beiden Zellen haben sich geschnürt und die jungen Aurosporen dringen ins Freie. 4 Aurosporen fast ausgewachsen. Alle Schwesterzellen sind nun von einer Velatinemaspel eingehüllt. — Fig. 6. Fast ausgewachsene Aurosporenpaar. — Fig. 7. Reife Aurosporen nach der vollständigen Ausbildung des Velatinemaspel. — Fig. 8. Ein Selpenpaar, wo die eine Zelle (A) eine junge Aurospore gebildet hat, während die andere zu Grunde gegangen ist. Vergl. 1891: 1. — Fig. 9. Schale von *Cymbella gastroidea*. A von der Nebenseite. B von der Hauptseite. Vergl. 1880: 1.

Ebenso deutliche Bilder geben die Gattungen *Cymatopleura*, *Amphora*, *Himanthidium*, *Navicula* und *Pinnularia*.

Humboldt 1882.

noch durch Zweiteilung vermehrt hat, so liegen ihre Individuen selbstverständlich fast immer paarweise beisammen. Dabei wenden sie, während sie selbst Gal-

lerte ausscheiden, einander die flachere Nebenseite zu, die ich als Bauchseite bezeichnen will. Das hat wohl keinen andern Grund, als daß sie mit diesen flachen Seiten am leichtesten aneinander adhäriren, wenigstens findet man sehr oft sowohl frei schwimmende als auch in Gelatine eingebettete Individuen mit der Bauchseite zusammenliegend. Zu der Annahme, daß sie sich zu diesem Zwecke auffinden, sich zu einander bewegen und sich in bestimmter Weise vereinigen, ist nicht der mindeste Grund vorhanden.

Zur Augosporenbildung schicken sich stets nur die kleineren Individuen an. Im Durchschnitt hatten die Mutterzellen der Augosporen in der Richtung der B-Achse eine Länge von 26—29 Mikromillimetern. Dagegen ist der Durchschnitt der von mir gemessenen aus Augosporen hervorgegangenen Zellen 53—55 Mikromillimeter, also etwa das Doppelte. Diese großen Zellen legen sich ebenfalls in der Gallerie, worin sie entstanden sind, vorzugsweise mit den Bauchflächen gegen einander. Da nun aus diesen großen Zellen niemals Augosporen gebildet werden, so ist klar, daß diese Vereinigung mit der Augosporenbildung gar keinen Zusammenhang hat, sondern etwas für diese ganz Zufälliges ist. Die Augosporenbildung selbst geht folgendermaßen von Statten.

Die beiden Individuen, welche zur Augosporenbildung sich anschicken, gehören einem durch gewöhnliche Teilung entstandenen Paar an und sind daher an Größe etwas verschieden. Vor der Augosporenbildung zieht sich das Plasma in jeder der Schwesternzellen etwas zusammen, wie Figur 2 zeigt. Nun öffnen sich beide Schachteln, meistens ziemlich gleichzeitig, und die beiden Plasmaballen treten in Gestalt der jungen anfangs fast kubischen Augosporen teilweise heraus. Durch ihre Ausdehnung werden die Schachteln voneinander gedrängt wie in Figur 3.

Vom Beginn der Augosporenbildung bis zu ihrer Vollendung ist das Ganze von einer Gelatinekapsel umschlossen, welche immer größer, aber auch immer zarter und durchsichtiger wird (vgl. Figur 2—6). In Figur 3 sieht man von jeder Schwesternzelle die eine Schachtel, die andre liegt dahinter. In Figur 4 ist das Augosporenpaar bedeutend gewachsen, hat die Schachteln, deren eine man hier von der Seite (Nebenseite) gewahrt, während die andre dahinter liegt, noch weiter voneinander gedrängt und hat länglich vierfellige Gestalt angenommen. In Figur 5 sieht man drei der Schachteln von der Hauptseite. Die beiden Augosporen haben sich stark in die Länge gestreckt, so daß sie doppelt so lang sind wie die leeren Schachteln und haben cylindrische Gestalt angenommen mit abgerundeten Enden. Das Plasma ist jetzt mit zahlreichen Deltröpfchen gefüllt. Nun nehmen beide Augosporen die gebogene Schiffshengestalt großer Individuen von Cymbella an, zeigen aber noch keine mit Skulptur versehene derbe Membran (Figur 6). Diese

entsteht aber sehr bald, nachdem die Augosporen völlig ausgewachsen sind. Ein Perizonium kommt nicht zur Ausbildung, vielmehr bildet sich die Kieselablagerung in der zarten Haut, welche die Außenfläche der Augospore darstellt. In Figur 7 ist die Kieselmembran soeben fertig geworden. Auffallend ist es, daß die beiden Schwesternaugosporen fast immer etwas verschieden an Größe sind. Man sollte denken, die kleinere der Schwesternzellen müßte auch eine kleinere Augospore bilden; dem ist aber nicht so, vielmehr geht mindestens ebenso häufig die größere Augospore aus der kleineren der beiden Mutterzellen hervor. Der ganze Prozeß der Augosporenbildung ist also eine Verjüngung, kein eigentlicher Geschlechtsorgang. Man hat wohl von einer Einwirkung der beiden Schwesternzellen aufeinander gesprochen, zu dieser Annahme liegt aber nicht der mindeste Grund vor, vielmehr haben wir gleich anfangs gesehen, daß und aus welchem Grunde die beiden Zellen notwendig beisammenliegen müssen. Es läßt sich aber auch direkt beweisen, daß die beiden neu sich bildenden Augosporen bei ihrer Entstehung von einander durchaus unabhängig sind und daß eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Mutterzellen, wie man sich eine solche auch denken mag, dabei durchaus nicht stattfindet. Wäre nämlich eine derartige Beeinflussung zur Augosporenbildung notwendig, so könnten natürlich die Augosporen stets nur paarweise entstehen, was aber keineswegs der Fall ist. Sehr häufig kommt es vor, daß vor Ausbildung der Augosporen die eine der beiden benachbarten Mutterzellen durch irgend einen Zufall zu Grunde geht. Einen solchen Fall habe ich in Figur 8 abgebildet. Von dem Zellenpaar hat die Zelle A auf der linken Seite bereits eine junge Augospore gebildet, während in der Zelle rechts (B) das Plasma mit dem Endochrom sich in zwei kugelige Massen gesondert hat und im Absterben begriffen ist. Nicht selten findet man ausgewachsene Augosporen oder daraus hervorgegangene fertige Zellen ganz vereinzelt und von der Nachbarzelle nur noch das Skelett, welches vor der Ausbildung der Augospore abgestorben ist.

Was nun endlich die Struktur der Kieselmembran anlangt, so bin ich für Cymbella zu ganz ähnlichen Ansichten gelangt, wie Pfäfer sie für Pinnularia ausgesprochen hat.

Auf der Schalenseite läuft durch die Mitte ein in der Mitte und an den beiden Enden in entgegengesetztem Sinn etwas ausgebuchteter, im Knoten unterbrochener Längskanal. Die Querlinien sind vertiefte Halbkanäle auf der äußeren Oberfläche, wie Figur 9 bei sehr starker Vergrößerung zeigt. Der Mittelnodus und die beiden Endknöten treten auf der Gürtelseitenseite nach Innen vor.

Was Pfäfer über die symmetrischen Verhältnisse der beiden Schalen bei Pinnularia anführt, trifft ebenso vollständig bei Cymbella zu.

Eßbare Schnecken und Muscheln.

Von

Herrn. Jordan in Potsdam.

Manche Tiere und Tierklassen spielen als Nahrungsmittel in dem Haushalte des Menschen eine bei weitem wichtigere Rolle, als die Mollusken. Aber dieselbe ist durchaus nicht so ganz unbedeutend, als gerade in deutschen Landen, zumal im deutschen Binnenlande mancher glauben möchte; auch wäre es irrig anzunehmen, daß erst die moderne Kultur z. B. die Auster als vorzügliches Leckerbissen kennen und schätzen gelernt habe. Einmal ist die Auster auch jetzt nicht überall nur ein Leckerbissen, sondern in manchen Ländern, wie in Nordamerika, ein wirkliches Volksnahrungsmittel, und außerdem ist sie auch von den ältesten Urvölkern schon gegessen worden. Aus fernern prähistorischen Zeiten stammende, an dänischen Küsten gefundene „Küchenabfälle“ (Kjøkkenmøddinger) enthalten Schalen von Austern, Miesmuscheln und anderen Mollusken*); bei dem Bau einer Straße von Nizza nach Monaco fand man an alten, der sogenannten „Steinzeit“ angehörenden Feuerherden neben Knochen von Auerochsen auch die Schalen jetzt noch gegegessener Seemollusken und einiger Helixarten**); in einer Höhle bei Maravillas in Valencia wurden, jedenfalls auch als Speisereste, neben den Knochen teils ausgestorbener, teils noch lebender Tiere Schalen von noch jetzt in Spanien vorkommenden Land- und Süßwassermollusken entdeckt. Auch bedienen sich sogenannte „wilde“ Völker, besonders die Bewohner von Inseln und ozeanischen Küsten, der marinen Weichtiere in großer Menge und in geringerem Maße der Landmollusken als Nahrungsmittel.

Es würde weitläufig sein, auf alle die Arten einzugehen, welche man in fremden, besonders tropischen Ländern zu essen pflegt. Vielmehr soll hier nur der in Europa als Edzware geschätzten Weichtiere Erwähnung gethan werden.

Im ganzen genommen steigert sich von Norden nach Süden die Zahl der gern gegessenen Arten, wie die südeuropäische Fauna überhaupt eine bedeutend reichhaltigere wird. Roßmäßler***) erzählt uns von

„vierzehn verschiedenen Arten Schnecken (caracoles)* von der Gattung *Helix*“, welche er „in ungeheuren Mengen als Edzwaren“ und zwar besonders in Murcia und Valencia feilbieten sah. Besonders geschäftigt ist die „Bergschnecke, carocol serrano“ (*Helix Alonensis* Fér. Fig. 1 mit der Varietät var. *campesina* Ezq.), von welcher das Dutzend zur Zeit Roßmäßlers mit dem Werte eines deutschen Groschen bezahlt wurde. Die „caracoles“ prangen, nachdem sie in einer gewürzreichen Brühe gedünstet worden sind, auf dem Tische des armen wie des reichen Spaniers; Jung und Alt schlürfen mit demselben Begehr die Tiere aus ihrem Gehäuse heraus, welche besondere Schneckenhändler (caracoleros) vor Sonnenaufgang auf den Bergen sammeln und in Espartobeuteln auf den Markt bringen. Alle diese „caracoles“ gehören zu der Gattung *Helix* L., und zwar nicht nur die in Spanien gegessenen Landschnecken, sondern auch alle diejenigen, welche man in Europa überhaupt zu diesem Zwecke sammelt. In den Tropen ist man darüber hauptsächlich *Achatina*-Arten.

Nur solche Formen, deren Nahrung grünes Blattwerk ist, haben einen angenehmen Geschmack, und wie man in Spanien die erwähnte „Bergschnecke“ allen anderen vorzieht, so ist man in Südfrankreich der Meinung, daß die Schnecken nach den verzehrt Käutern schmecken und daß darum die aus Bergland stammenden die vorzüglichster seien. In Frankreich und besonders im südlichen Teile desselben ist der Verbrauch an Schnecken umfangreich, wenn auch nicht so bedeutend wie in Spanien. Früher zumal wurden ungeheure Mengen einer unserer Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.) nahe verwandten Art (*H. aspersa* Müll. siehe Fig. 3) nach den Antillen und nach Senegal als Fastenweise exportiert; jetzt hat dies sehr nachgelassen, geschieht aber immer noch. Die Schnecken werden zu diesem Begehr am Ende des Winters, wenn sie noch keine Nahrung zu sich genommen haben, gesammelt, in Tonnen verpackt und versendet. Infolgedessen hat sich *Helix aspersa* auch auf Cuba angestellt. Eine andere Art aus derselben

*) Es sind: *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Litorina littorea*.

**) Die Gattung *Helix* L. ist eine kosmopolitische. Zu ihr gehören mehr als 1000 Arten, von bekannten deutlich z. B. die große Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.), und die beiden bunten, fünfbandrigen Arten unserer Gärten- und Laubwälder (*H. hortensis* Müll. und *H. nemoralis* L.).

***) Roßmäßler, Reiseerinnerungen aus Spanien. p. 116.

*) Diese 14 Arten lassen sich auf 13 reduzieren, da die ersten beiden zusammenfallen; es sind: *Helix (Macularia) Alonensis* Fér. mit var. *campesina* Ezq., *lactea* Müll., *punctata* Müll., *vermuilata* Müll., *Balearica* L. (= *Hispanica* Partsch.), *Loxana* Rossm., *Charthaginiensis* Rossm., *H. (Tachea) splendida* Drap., *H. (Pomatia) aspersa* Müll., *H. (Xerophila) pisana* Müll. *variabilis* Drap., *Arigonis* Rossm., *Tervieri* Mich.

Gruppe Pomatia Leach hatten die alten Römer kennen und schätzen gelernt (*Helix aperta* Born). Es kamen jährlich viele Schiffe nach Ligurien, um dieselbe für den Tisch der reichen Römer in beträchtlichen Mengen zu sammeln. Sie ist auch jetzt noch die beliebteste unter den in Südfrankreich geessenen Arten; neben ihr rühmt man *Helix vermiculata* Müll. (Fig. 2), eine Verwandte der spanischen *Helix Alonensis* Fér. Im ganzen werden in Südfrankreich

werden jährlich für ungefähr 5000 Frcs. Schnecken umgesetzt, wobei z. B. *Helix pisana* Müll. nach dem Gewicht, 50 kg für ca. 2 Frcs., *H. aspersa* und *H. vermiculata* nach dem Hundert zu 25 Cent. verkauft werden. Auch in anderen großen Städten Frankreichs, z. B. Paris, werden Schnecken verhandelt, am meisten aber auf der Insel Rhône, von wo der Erlös für die verkauften Helixarten im jährlichen Mittel auf 25,000 Frcs. angegeben wird.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

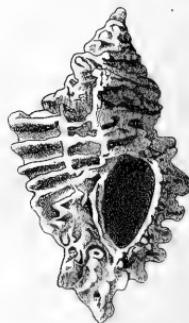


Fig. 6.

Fig. 1. *Helix Alonensis* Fér., aus Murcia (nach Roßmöhler). — Fig. 2. *Helix vermiculata* Müll. — Fig. 3. *Helix aspersa* Müll. — Fig. 4. *Venus decussata*. — Fig. 5. *Lithodomus daeytulus* Sow. — Fig. 6. *Murex erinaceus*.

7 Arten Landschneiden*) geessen, welche denselben Helixgruppen oder Untergattungen angehören wie die, welche man in Spanien auf den Markt bringt.

Dass an manchen Orten Südfrankreichs der Schneckenhandel kein ganz unbedeutender ist, geht aus den Zahlen hervor, welche Moquin-Tandon**) über den Markt von Marseille veröffentlicht. Dort

Nach dem Norden hin wirkt die Molluskenfauna an Arten und auch an Individuenzahl ärmer. In den Mittelmeerlanden ist es noch niemand eingefallen, Schnecken züchten zu wollen, da das bei der großen Menge der in der Natur vor kommenden ganz überflüssig wäre. Dagegen züchtete man früher in Nordfrankreich, in der Schweiz und in Mitteldeutschland *Helix pomatia* L. und *Helix aspersa* Müll. in besonderen Schneekärgärten. Dies geschah nirgends mehr als auf klösterlichen Gemarkungen, wo das Bedürfnis nach verschiedenartiger Fäftenpeise ein bedeutendes war. Seit ein großer Teil des deutschen Volkes der katholischen Religion abhold geworden ist und die Klöster verschwunden, hat die Schneckenzüchterei

*) Räumlich: *Helix* (Pomatia) *aspersa* Müll., *aperta* Born, *melanostoma* Drap., *H. (Macularia) vermiculata* Müll., *H. (Xerophila) pisana* Müll., *variabilis* Drap., *ericetorum* Müll.

**) Moquin-Tandon, hist. nat. des mollusques de France, Paris 1855, livre quatrième (p. 326—334).

bei uns ziemlich zu existieren aufgehört. Nur aus Schwoar werden alljährlich zur Fasnetzeit noch größere Mengen der Hel. pomatia nach Wien geschickt. Sie werden von den Schneckenbauern gesammelt, gemästet und nach der Eindeckelung versendet. Sonst zieht man Schnecken nur noch in der Franche-Comté und in Lothringen, und zwar besonders wieder Hel. pomatia und Hel. aspersa. Außer diesen werden im mittleren und nördlichen Frankenland auch wohl zwei andere Arten gegessen, welche der Gruppe unserer fünfbandigen Gartenschnecken angehören; die eine davon, Hel. nemoralis L., ist auch in Norddeutschland an bevorzugten Lokalitäten häufig genug, aber doch schon sehr an Kulturland und an warmtrockenen Kalkböden gebunden; die andere, Hel. sylvatica Drap., hat nur ein beschränktes Verbreitungsgebiet am oberen Rhein und der oberen Rhône einerseits und in den östlichen Pyrenäen andererseits. In den Pyrenäenländern aber beachtet sie niemand.

Nach Osten hin nimmt auch in Südeuropa die Sitte des Schneckenessens ab. Sie erstreckt sich dann fast nur noch auf die schon oft erwähnten beiden großen Arten der Pomatiagruppe; so kauft man am Gardasee Hel. pomatia L. bei Viktualienhändlern und Hel. aspersa wird wohl überall innerhalb ihres großen Verbreitungsbezirkes, in den Mittelmeirländern und Westeuropa, gegessen. Zudem hat lediglich die besondere Genugthuung erfahren, daß nach ihr benannte Feiे gefeiert werden. Die Gläser von Newcastle nämlich haben ein jährlich wiederkehrendes „Schneckenfest“, zu welchem sie am Sonntag vorher die nötige Menge von Exemplaren der Hel. aspersa selbst auf dem Lande sammeln.

Süßwasserarten werden zwar in ungeheuren Mengen von den frähenartigen Vögeln vertilgt, vom Menschen aber kaum gegessen, — um ganz davon abzusehen, daß man unter ihnen Leckerbissen vermuten könnte. Süßwasserschnecken vor allen Dingen ist niemand auf der Welt; dieselben sind Bewohner des Schlammes und schon ihr Aroma ist darum nichts weniger als appetitlich.

Süßwassermuscheln aber werden hin und her, doch nur von niederen Volksklassen in armen Landstrichen geessen. So verwenden die Vogesenbauern die Flussperlmuschel (*Margaritana margaritifera* L.) manchmal als Nahrungsmittel. Moquin-Tandon sah in Tournefeuille bei Toulouse den *Unio litoralis* Lam. verzehrt werden; er kostete das Muschelgericht selbst, konnte aber nur konstatieren, daß dasselbe für einen zivilisierten Geschmack nicht zu den unbedingten Unnehmlichkeiten gehöre. Ebenso wird erzählt, daß man in Oberitalien gelegentlich eine Verwandte unserer Flussperlmuschel (*Margaritana Bonelli* Fé.) nicht verschmähe.

Hingegen gibt es und gab es von jeher an absolut allen ozeanischen Küsten wenn nicht viele, so doch immer einige Arten, zum größeren Teile Muscheln, zum kleineren Schnecken, welche nicht nur von den Anwohnern verspeist, sondern auch als be-

liebter Handelsartikel weit in das Land hinein transportiert werden.

Bon Meeresgastropoden (Schnecken), welche in Europa verzehrt werden, sind höchstens aus England *Litorina litorea*, *Patella vulgata* und *Buccinum undatum* zu erwähnen, welche an deutschen Küsten aber nur als Fischöder Verwendung finden.

Dagegen ist die Zahl der marinen Lamellibranchiaten (Muscheln), welche gegessen und als Cässare auch geschält werden, überall — und im Süden wieder mehr als im Norden — eine große.

Abgesehen von den Austern und Miesmuscheln erwähnen wir als besonders bemerkenswert eine Muschel aus Salzlämpfen von Berre, *Modiola Galloprovincialis*. Nicht weniger als 25 Millionen Stück werden von derselben alljährlich nach Marseille allein auf den Markt gebracht und erzielen einen Ertrag von ungefähr 170,000 Frs. In ebenfalls reichlicher Menge werden im Südfrankreich Venus- und Herzmuscheln gegessen. So liefert ein salziger Küstensee bei Cette, westlich von Montpellier, der Etang de Thau, eine eßbare Muschel, „Clouïse“ genannt (*Venus virginica*), deren Erlös jährlich auf 40,000 Frs. steigt. In Marseille beträgt der Geldwert des jährlichen Umsatzes von *Venus euvassata* (Fig. 4) ca. 12,000 Frs. und ebenda werden von einer Herzmuschel (*Cardium glaucum*) ungefähr 3000 Centner (150,000 kg) auf den Markt gebracht. Herzmuscheln werden fast überall gegessen, so *Cardium edule* L. längs der französischen und englischen Küste und überall in den Mittelmeirländern, *Cardium rusticum* und *Cardium aculeatum* in England, letzteres aber erst, nachdem es vorher in kaltem Brunnenwasser getötet worden ist. Eine Venusmuschel (*Venus galerna* L.) wird von den Venezianern, obgleich sie selbst sie verachten, gemästet und in Mengen, welche einen jährlichen Durchschnittswert von 10,000 Liren repräsentieren, nach Rom ausgeführt. Als ein Leckerbissen wird eine Bohrmuschel (*Lithodomus dactylus* Sow. siehe Fig. 5) angesehen; unter der Bezeichnung „Seedatteln“ werden diese Muscheln, welche man durch Zerrümmерung des sie bergenden Kalksteins gewinnt, an den Mittelmeerküsten verkauft und z. B. in Marseille mit ungefähr 10 Cent. das Stück bezahlt. Der in einer Tiefe von 60—80 Meter auch Bänke bildende *Pecten Jacobaeus* L. („capo santa“ der Italiener) und *Pecten glaber* L. — zu jenen Muscheln gehörig, deren Schalen so beliebt als Nagotinschüsselchen sind — werden nicht nur in Italien, sondern auch an andern Mittelmeerküsten lebend oder zubereitet verzehrt; *Pecten opercularis* und *Pecten maximus*, jener frisch, dieser eingefälzt, sind ein gemeinsames Essen in Schottland.

Der Muscheln wären noch viele aufzuzählen, welche hier und da wohl ein Gericht ausmachen können; aber trotz großer Mengen gewisser Arten, die wie erwähnt vom Menschen für seinen Tisch gefangen werden, erreicht in dieser Beziehung doch keine im entferntesten die Austern — *Ostrea*.

Die Austern leben in ungefähr 60 Arten von

60° n. Br. ab in allen Meeren bis in die südliche Hemisphäre hinein, und zwar in Westeuropa besonders an den vom Golfstrom berührten Küstenstrichen. Neuseeland hat seine Austernbänke und ebenso China, Indien, Afrika, Amerika und Europa. Es sind nicht alle Menschen so glücklich, wie die Bewohner von Kalkutta, welche über eine Riesenaufer verfügen, die nur in mehreren Bissen vertilgt werden kann. Dafür aber kann sich kein andres Festland so wohlschmeckender Austern rühmen, wie sie Europa in den englischen „Natives“ besitzt.

Die meisten der europäischen Speiseaustern gehören der Art *Ostrea edulis* L. an; weniger geschätzt sind neben ihr *O. hippopus* an den atlantischen und *O. cristata* Poli an den mittelmeerischen Küsten. *O. edulis* lebt meist auf Bänken, welche in einer Tiefe von 40—60 Meter liegen; doch kommt sie auch in reicherem Wasser an den Küsten fort, und dort gerade erlangt sie den an ihr geschätzten feinen Geschmack. Die Tiefseeaustern sind hart und schmecken meist bitter, weshalb man sie erst in besonderen, saften Wasserbassins „mästet“.

Wie wir oben sahen, daß man Austern schon in prähistorischen Zeiten; auch gepflegt werden sie schon seit langer Zeit. So legte Sergius Orata zur Zeit des Crassus bei Vajae künstliche Austernbänke im Lago di Fuzaro an, welche bis heute betrieben werden. In dem saftigen Strandsee werden um künstliche Austernbänke herum Reisigbündel ausgelegt, an denen sich die schwärzende Brut festsetzt.

Bekanntlich entwickeln sich während der Sommermonate Juni bis August aus den befruchteten Austernkeimen mit Wimperorganen ausgerüstete, frei bewegliche Schwärmlinge; ihre immerhin bedeutende Beweglichkeit befähigt sie, Strecken von 4—8 Kilometern zu überwinden. Diese Schwärmlinge, welche in einer ungeheuerlichen Anzahl produziert werden, von denen aber eine verhältnismäßig noch größere Menge zu Grunde geht, setzen sich nach einiger Zeit auf Steinen und alten Muschelschalen fest, um in ungefähr 5—6 Jahren zu einer vollwüchsigen Austern heranzureifen. Nach Prof. Möbius*) liegen auf den besten und zugleich fruchtbaren der sächsischen und holsteinischen Austernbänke an der Südspitze der Insel Sylt neben 1000 vollwüchsigen Austern („zählbar Gut“) nicht mehr als 480 halbwüchsige („Junggut“); und dennoch übersteigt bei einer alten Austern die Zahl der Eier eine Million, und mindestens 44 Prozent aller alten Austern einer Bank legen alljährlich Keime ab. Von 440 Millionen Schwärmlingen kommen also unter günstigen Verhältnissen nur 480 Stück zur vollen Entwicklung. Nun ist eine Austern ein schönes Ding und es wäre als ein großes Ereignis in den Annalen der deutschen Ökonomie zu verzeichnen, wenn es gelänge, diese unendlichen Mengen von zu Grunde gehenden Austernkeimen aufzufangen, groß zu ziehen und so aus einer kostspieligen Delikatesse ein schmackhaftes

und kräftiges*) Volksnahrungsmittel zu machen. In England und besonders in Nordamerika**) kann man dagegen die Austern in der That ein Volksnahrungsmittel nennen, wenn man darunter auch nicht gerade in England die echten „Natives“ und in Nordamerika nicht die besten Austern von der Chesapeake- und Delaware-Bai verstehen darf!

Derselbe Wunsch war es, der Prof. Coste dem Kaiser Napoleon III. den Vorschlag machen ließ, an den französischen Küsten eine ähnliche Methode der Austernzucht einzuführen, wie man sie in dem Lago di Fuzaro schon so lange betrieb. Nach Genehmigung des Kaisers wurden daher in der Bucht von St. Brieux an der Nordküste der Bretagne Schalen von Austern und andern Muscheln ausgestreut, Faschinen durch Steine auf den Grund gesenkt und im März und April 1858 reife Austern über eine Fläche von 100 Hektaren ausgestreut. Sechs Monate später waren die Faschinen, die toten und lebendigen Schalen am Grunde von jungen Austern dicht übersät, und auf diesen scheinbar unerwartet günstigen Erfolg hin wurden binnen kurzer Zeit noch viele ähnliche Austernparke angelegt, z. B. im Hafen von Toulon, in dem saftigen Küstensee Etang de Thau bei Montpellier und in der Bucht von Arcachon, südwestlich von Bordeaux. Wie man aber in St. Brieux aus der Brut nicht eine einzige marktfähige Austern aufziehen konnte, so gingen auch alle andre Anlagen bald ein. Zum Teil lag das an der falschen Behandlung, indem man versäumte, die Austernparke von Pflanzen und Schlamm zu reinigen; aber es lag daran nur zum kleinsten Teile. Denn Parkaustern pflanzen sich erstens niemals selbstständig fort, und zweitens können nach einem unverlebhabaren Naturgesetz auf einer gewissen Fläche oder in einer gewissen Wassermenge nie mehr als eine bestimmte Zahl animalischer Wesen von gleicher Lebensweise existieren. Dieses Gesetz, von Möbius das Gesetz der „Biocönose“ (Lebensgemeinschaft) genannt, beruht einmal darauf, daß immer nur für eine beschränkte Anzahl animalischer Wesen Nahrung in ausreichender Menge vorhanden ist. Aber außerdem mag hier wohl noch andres mit sprechen. Nach Versuchen nämlich, welche Prof. Semper in Würzburg mit unserer großen Schlamschnecke (*Limnaea stagnalis* L.) anstellte**), kann man sagen, daß auch bei reichlich vorhandener Nahrung dennoch die auf jedes Individuum entfallende Wassermenge einen Einfluß der gestalt ausübt, daß

*) Die Austern übertreffen durch ihren Gehalt an festen Stoffen das Fleisch der Fische bedeutend, in etwas geringerem Grade auch dasjenige der Säugetiere und Vögel.

Forenellenfleisch enthält 19,5% fester Stoffe.

Schweinefleisch " 21,7% " "

Ochsenfleisch " 22,5% " "

Austern mit Bart enthalten 21,5—23% fester Stoffe.

ohne " 23—24,5% " "

**) Die nordamerikanische Austern ist *Ostrea Virginiana*.

***) conf.: Berh. d. Phys. Mediz. Ges. Würzburg. Bd. III, 1872, p. 271—279; Bd. IV, 1873, p. 50—81.

bis zu einem gewissen Grade das Wachstum der Tiere im Verhältnis mit dem Volumen des gebotenen Wassers zu- und abnimmt; daß ein Maximum der Güntigkeit vorhanden ist, über welches hinaus eine Vergrößerung der Wassermenge wieder ungünstig wirkt. Wenn man dabei auch nicht gerade, wie Semper geneigt zu sein scheint, an einem bestimmten im Wasser vorhandenen und uns noch unbekannten Stoff zu denken braucht, so geht eben doch zur Evidenz daraus hervor, daß abgesehen von der Nahrungsmenge auch der gebotene Raum eine große Rolle bei der Entwicklung von Tierformen spielt. Daher kommt es denn auch, daß in einem Austernparke nur eine bestimmte Anzahl Austern bis zur Marktfähigkeit groß gezogen werden kann, auch wenn genügende Nahrung vorhanden ist. Darum sind wohl auch alle Versuche fehlgeschlagen, die man in England und in Nordamerika angestellt hat, eine größere Anzahl von Austern in künstlichen Anlagen durch Fütterung mit Maismehl fett zu machen.

Gegenwärtig züchtet man Austern nur noch in der Bucht von Arcachon; man legt alte, von ozeanischen Bänken eingebrachte Austern aus und streut zwischen dieselben leere Muschelschalen und Dachziegeln, um die junge Austernbrut darauf einzufangen. Die Dachsteine sind mit einem im Wasser unlöslichen, von ihnen aber leicht sich abhebenden Ueberzuge von Zement versehen, der mit fibrinfreiem Blut und Wasser vermischt ist. Ohne diesen Ueberzug sitzen die jungen Austern, wenn sie im Oktober von den Ziegeln abgelöst werden sollen, so fest, daß die meisten von ihnen zerbrechen. Auch so geht noch ein Drittel der gesammelten Brut zu Grunde. Nach der Ablösung bringt man dieselbe in vieredige, flache Brettkästen mit Drahtböden, welche 2 Meter lang, 1 Meter breit und 15—30 Centimeter hoch sind. Die Kästen stehen in den „Claires“, vierseitigen, 30—40 Meter langen und 4—5 Meter breiten Teichen, welche an Stellen ausgegraben sind, die bei Ebbe trocken laufen. Nach ahermals 2 Monaten werden die jungen Austern auf dem Boden der Zuchtteiche ausgestreut, deren Bett eine Lage von grobem Kies ausmacht, da die Austern weichen Sand- oder Schlickboden am allerwenigsten vertragen können. In den Zuchtteichen werden die Austern zum Schutz gegen die animalischen Feinde*) mit Netzen überspannt, wie man aus demselben Grunde oben erwähnte Holzkästen mit Drahtböden versah. Auch ist es gut, die Austern von Zeit zu Zeit in benachbarte Teiche zu versetzen, welche einige Zeit hindurch trocken gelegen haben. Und einer solchen mühevollen Behandlung bedürfen die Austern mehrere Jahre hindurch, ehe sie auf den Markt gebracht werden können! Das Verdiest ist natürlich ein entsprechend geringes; aber

wollte man sich an den deutschen Nordseeküsten für geringen Lohn auch noch größeren Mühen unterziehen, so würden alle Bestrebungen, künstliche Austernzüchterien anzulegen, dennoch ganz vergeblich sein. Die Nordsee lagert an den Gestaden meistens einen feinen, den Austern höchst verderblichen Schlitt ab; es würde daher nötig sein, vor demselben geführte Bassins zu bauen — aber wie müßten solche Bauwerke angelegt sein, um den verherrenden Sturmfluten unserer rauhen und wilden See Troh bieten zu können?

Bei Norderney hatte man in der That im Frühjahr d. J. 1869 einen solchen Versuch gemacht. Man setzte 20,000 erwachsene Austern auf ein ausgetrocknetes Terrain von 825 Quadratmetern aus; aber Seesterne und Krebse fielen über die Austern her und eine Sturmflut vernichtete im August desselben Jahres die Anlage. In der Ostsee ferner sind wegen ihres geringen Salzgehaltes alle Ansiedlungsversuche, welche man in den Jahren 1753, 1830 und 1843 anstellte, ohne jeden Erfolg geblieben. Der Lieblingswunsch Vieles, durch künstliche Aufzucht die Zahl der auf den Markt gebrachten Austern beliebig zu vermehrnen und die Ansicht, daß man dies wohl könne, nur aber noch keine ernsthafte Anstalten dazu gemacht habe, beruhen darum auf utopischer Grundlage.

Das einzige, was von Menschenhänden mit gutem Erfolge für Erhöhung der Austernproduktion gethan worden, ist die möglichste Verbesserung der natürlichen Bänke. In dieser Beziehung leisten augenblicklich die Austernfischer von Whitstable das Beste und haben darum, wie sie mit Stolz sagen, „den ersten Austerngrund der ganzen Welt“.

Die Whitstable Austernkompanie besteht bereits seit 600—700 Jahren; ähnlich den Einrichtungen deutscher Lootsenkompanien haben nur Söhne früherer Mitglieder, also erst nach dem Tode des Vaters, die Berechtigung zum Eintritt. Die Kompanie verfügt über ein Gebiet von ungefähr vier englischen Quadratmeilen, welches ihr durch Parlamentsurteile vom Jahre 1793 als Eigentum zugesprochen worden ist.

Man unterscheidet in Whitstable dreierlei Austerngründe. Auf dem „Breeding Ground“ (Zuchtgund) liegen Austern, welche im Meere gefischt und hierher gelegt wurden, um Brut zu erzeugen. Der Grund besteht aus Sand, Steinen und alten Austernschalen. Die andern beiden Gründe bestehen nur noch aus leeren Austernschalen, welche man alljährlich in großen Mengen über sie ausschüttet. Es sind der „Fattening Ground“ (Mästgrund), auf welchem Austern gemästet werden, die man von andernorts, z. B. Wales oder Irland hinbrachte und der „Native Ground“, auf welchem die berühmtesten aller Austern, die kleinen gewölbten Whitstable Natives liegen. Letztere wachsen aber nicht auf dem Nativeground selbst, sie werden vielmehr als 1—1½ Zoll große Muscheln aus dem „Blackwater“, einer kleinen Bucht bei Colchester, geholt und auf jenem ausgefeilt. Nur diese Blackwater-austern bringen es dahin, allen an echte Natives ge-

*) z. B. Taschenkrebs (Carcinus maenas) und Schnecke (Murex erinaceus, siehe Fig. 6). Letztere seilen mit der Radula, einer bei allen Gastropoden vorhandenen, hornigen und mit Zähnchen versehenen Leibplatte Löcher in die Austernschalen und verzehren sodann die Austern selbst.

stellten Anforderungen zu genügen. Außer Whitstable sind von bekannteren englischen Austernplätzen noch zu nennen: Herne Bay, Reculver, Margate — sämmtlich an der Themsemündung — und in Effer River Roach, woher die Händler von Ostende fast ihren sämtlichen Vorrath beziehen. Die Reservoirs von Ostende bestehen aus großen, 6—7 Fuß tiefen Teichen, deren Wände mit Mauerwerk und mit Holz bekleidet sind. Sie sind durch Bretterwände in Abteilungen geteilt, in welche das Wasser, nachdem es vorher in einem Klärbecken den Schliff abgesetzt hat, durch Schleusen eingelassen wird.

Versuche einer vollkommen künstlichen Austernkultur hat man in England an der Küste der kleinen Insel Hayling mit einem Gründungskapital von 50,000 Pfund Sterling gemacht, leider auch hier trotz trefflicher Anlagen ohne Erfolg.

In England beobachtete man zuerst eine Schonzeit der Austern. So bestimmte ein Gesetz Eduard III. vom Jahre 1375, daß während der ganzen Laichzeit keine Austern gefischt werden durften. Jetzt setzt eine aus 12 Mitgliedern der Whitstable Austerngilde zusammengesetzte Jury die Dauer der Schonzeit in England fest. Dieselbe fällt auf die Zeit von Anfang Mai bis Anfang August. In Frankreich besuchte man in der Mitte dieses Jahrhunderts sämtliche vorhandene Bänke viel zu stark, so daß der Ertrag derselben sehr bald ein äußerst geringer wurde. Erst in den Jahren nach 1860 sorgte die Regierung wieder für eine weniger schonungslose Ausbeutung derselben, und bald wurden ihre Bemühungen auch von einem guten Erfolge belohnt. Die besten französischen Austern sind die grünen „Marenner Austern“, von den Bänken bei Marennes und La Tremblade an der Mündung der Seudre, südlich von Rochefort. Ihr guter Geschmack kann nicht mit ihrer grünen Färbung zusammenhängen, da auch andre Austern, wenn sie auf diese Bänke versetzt werden, bald diese Färbung, aber nicht den guten Geschmack annehmen.

Die sogenannten „Holsteiner Austern“ liegen auf Bänken in dem schleswigschen Wattenmeer. „Watten“ nennt man die bei Ebbe trocken laufenden Stellen, welche in dem schleswigschen Küstenmeer einen verhältnismäßig großen Raum einnehmen. Auf ihnen können also die Austern nicht liegen. Die Bänke befinden sich vielmehr, 47 an der Zahl, an den schrägen Abhängen zwischen den Watten und den Kanälen, in denen die Ebbe- und Flutströmungen laufen, den sogenannten „Leien“ oder Tiefen*). Auch bei den zur Zeit des Neumondes und Vollmondes eintretenden Springebben bleibt immer mindestens ein Meter Wasser über den Austern stehen und dennoch sterben in strengen Wintern viele von ihnen an der Frostfrankheit. Wie würde es da erst in feichten Buchteichen aussehen!

Die besten schleswigholsteinischen Bänke sind die an der Südspitze der Insel Sylt, als diejenigen, welche

dem offenen Meere am nächsten liegen. Hier kommen Austern vor, welche den feinsten, englischen Natives in dem gewissen, unübertrefflichen Nußgeschmack gleichstehen. Auf allen Austernbänken leben außer Ostrea edulis noch eine große Menge anderer Tiere, wie die Austernbänke überhaupt die tierreichsten Stellen unsrer Meere zu sein pflegen. Charakteristisch aber für diese besten unsrer Bänke sind zwei Tiere, welche sich am liebsten auf den Austershäuten selbst niederlassen, ohne übrigens deren Bewohnern sonst einen Schaden zuzufügen. Es sind dies ein Röhrenwurm (*Pomatoecetes triqueter*), dessen dreikantige Röhren wie ein S gekrümmt sind und die sogenannten Seehände (*Aleyonium digitatum*). Ein Pastor auf Sylt pflegte darum die Austernfischer bei ihrer Abfahrt zu ernähren, ihm frische Austern mitzubringen, aber nur solche, welche der liebe Gott gezeichnet hat“.

Überall werden die Austern natürlicher Bänke mit 25—30 kgm schweren Schleppnetzen von dem Grunde heraufgeholt, deren man, je nach der Art des Windes von der Luvseite (Windseite) des Fahrzeuges eins bis vier auswirft und 5—10 Minuten schleppen läßt. Nachdem das Netz heraufgezogen und umgedrückt ist, werden die Austern ausgelassen, vom Schmutz befreit und in einem Korb in dem Meere nochmals abgewaschen. Dann erst sind sie marktfähig. Zum Versand werden sie in Tonnen, und zwar so fest verpackt, daß sich keine derselben unterwegs öffnen kann.

In der Austernsaison 1875/76 wurde eine Tonne (700—800 Stück) schleswigscher Austern von den Händlern mit 105 Mark bezahlt, d. h. dreimal so teuer wie 15 Jahre vorher. Die Annexion Schleswig-Holsteins befeitigte den Einfuhrzoll nach dem norddeutschen Bundes- und späteren deutschen Reichsgebiet und verursachte auf diese Weise einen besseren Absatz und die höheren Preise. In Whitstable bezahlte man in den Jahren 1852—1862 für den Bushel (1400 bis 1600 Stück) 2 Pfund 2 Schilling, 1863—1864 aber 4 Pfund und 1876 sogar 12 Pfund; in Colchester 1856—1863 nur 66 Schillinge, 1867/68 schon 130 Schillinge. Die Marenner Austern waren 1863 noch mit 3 Francs für das Hundert verkäuflich, während sie 1869 bereits mit 9 Francs bezahlt wurden. Überall eröffneten neue Eisenbahnlinien neue und schnell erreichbare Absatzgebiete, welche immer weiter in das Land hinein sich erstreckten; das konsumierende Publikum wurde ein immer größeres und die Austernpreise natürlich entsprechend höher. Nur Nordamerika produziert im Verhältnis zu seiner Bevölkerung immer noch so viele Austern, daß eine wesentliche Vergrößerung ihres Preises noch nicht eingetreten ist. Wie großartig der dortige Austernverkehr ist, möge daraus erschellen, daß in Baltimore 10,000 Menschen bei Austernfischerei und Handel beschäftigt sind und allein der Newyorker Markt eine jährliche Summe von 8 Millionen Dollars umsetzt. In London allein wurden z. B. im Jahre 1864 nicht weniger als 495 Millionen Austern im Werte von 2 Millionen Pfund Sterling verbraucht, während 1870 in ganz

*) Diese Ströme laufen zum Teil mit überraschender Heftigkeit, in der Sekunde eine Geschwindigkeit von 1,5—2 m erreichend!

Großbritannien ein Kapital von 4 Millionen Pfund im Austernhandel umgesetzt wurde. Der Verkauf der Austern von Maremnes und Tremblade erzielte in günstigen Jahrgängen ziemlich 800,000 Frank, während neuere Resultate ganz bedeutend geringer waren.

Eine andre Muschel, welche den europäischen Meeren angehört und Gegenstand menschlicher Kultur geworden ist, ist die Miesmuschel (*Mytilus edulis L.*). Auch hier gebührt den Italienern das Lob, dieselbe zuerst an ihren Küsten durch künstliche Mittel in ihrer Vermehrung unterstützt zu haben. So legt man im Golf von Venezia Strohseile, schwimmendes Flechtwerk und kleine Flöße aus, an denen die Muscheln sich festsetzen können. Im größten Maßstabe aber betreibt man die Miesmuschelzucht an der französisch-atlantischen Küste in der Bucht von Aiguillon; auch dort verwendet man strohartiges Holz- und Korb-

werk, und außerdem in den Meeresgrund gepflanzte Bäume, um die Muscheln sich daran ansetzen zu lassen. Endlich muß hier noch die Miesmuschelzucht der Kieler Bucht erwähnt werden, welche besonders in neuerer Zeit sich sehr vervollkommen hat: ihr ist es zu verdanken, daß bei uns die Muscheln auch in größeren Binnenstädten kein ungewöhnliches Essen mehr sind.

Die Miesmuschel lebt heute noch in der Ostsee, wie in prähistorischen Zeiten, in denen unbekannte Urvölker die erwähnten „Küchenabfälle“ an ihren Küsten aufhäuften. Der Austern wurden seitdem die nötigen Existenzbedingungen in der Ostsee durch Verminderung des Salzgehaltes entzogen — wer weiß, ob nach Jahrtausenden nicht wieder ein rohes Volk „Küchenabfälle“ mit Austernschalen an den baltischen Küsten aufhäuft.

Telemeteorographie.*)

Von

Dr. J. van Bebber,

Amtshauptmann der deutschen Seewarte in Hamburg.

In der 5. Sitzung des internationalen Kongresses für Elektricität in Paris machte der bekannte Brüsseler Meteorologe van Rysselberghe einen Vorschlag, der jedenfalls die Beachtung der ausübenden Meteorologen in hohem Grade verdient, nämlich die Registrierungen der Apparate an in- und ausländischen Stationen durch Telegraphenleitungen auf die Zentralanstalten zu übertragen, so daß alle wichtigen meteorologischen Elemente sowohl an den betreffenden Stationen, als auch an der Zentralanstalt kontinuierlich aufgezeichnet werden. Die Ausführbarkeit dieser Idee, welche übrigens schon früher, insbesondere von Mohn und Buys-Ballot ausgesprochen wurde und wegen des bedeutenden Kostenaufwandes nicht zur Verwirklichung kam, ist keinen Zweifel unterworfen, und wurde tatsächlich auf Initiative des Directors der Brüsseler Sternwarte Houzeau durch die ständige Verbindung der Registrierapparate in Ostende, Antwerpen und Arlon mit der Zentralanstalt Brüssel, sowie durch die temporäre von Brüssel mit Paris am 2. Oktober 1881, von welcher Aufzeichnung mir ein Abdruck vorliegt, bewiesen. Ein einziger Schreibstift zeichnet Luftdruck, Windrichtung und Stärke, Temperatur, Feuchtigkeit und Regenmenge alle zehn Minuten auf einer Metallplatte, die sofort für den Druck angewendet werden kann. Würde man auf diese Weise an der Zentralanstalt zu jeder beliebigen Zeit die Aufzeichnungen

einer Anzahl gut verteilter Stationen vor sich haben, so wäre man im Stande, die Aenderungen von Wind und Wetter, oder worauf es hier ankommt, die Aenderungsstendenz kontinuierlich zu verfolgen, und es wäre fast unmöglich, daß irgend eine Störung unbeachtet auftreten, sich entwickeln und ohne Warnung irgend eine Gegend überraschen könnte. Man erkennt sofort die Vollkommenheit dieses Systems und den außerordentlichen Vorteil vor der bisherigen Methode, bei welcher nur einmal oder (wie bei der Seewarte) zweimal täglich telegraphische Nachrichten an der Zentralanstalt eilaufen, so daß der kontinuierliche Gang der Witterung und die Aenderungsstendenz aus Zeittintervallen geschlossen werden müssen, die noch ziemlich weit auseinander liegen, und es unvermeidlich ist, daß auch hin und wieder atmosphärische Störungen unvermiedlich uns überraschen. Durch die Telemeteorographie würde das Studium der großen atmosphärischen Bewegungen und der lokalen Vorgänge zum Teile gewissermaßen einem Laboratoriumexperimente vergleichbar sein. Die Kosten für die Anlage und Unterhaltung der Telegraphenleitungen und der Apparate sind allerdings sehr bedeutend und berechnen sich auf einige Millionen, allein wenn man bedenkt, daß bei einem einzigen schweren Sturm durch Schiffbrüche an der Küste dieselbe Summe verloren gehen kann, so wäre die Durchführbarkeit dieses Systems doch in Erwägung zu ziehen.

Vielleicht ließe sich das Rysselberghe'sche Projekt in der Weise modifizieren, daß, um die Kosten auf

*) *Biel. Ciel et terre*, Nr. 16, 15. Oktober 1881.

ein Minimum zu reduzieren, zu den Registrierungen diejenigen Telegraphenleitungen zur Verwendung kämen, welche zeitweise nicht in Thätigkeit sind und in den Nachtstunden mag letzteres vielfach der Fall sein; man hätte nur noch die verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten der Registreiräparaturen zu tragen. Allerdings würden dann die Registrierungen manche Lücken aufweisen, allein man würde so ein sehr brauchbares Material erhalten, woraus man in Verbindung

mit den Wetterkarten großen Nutzen für die Praxis ziehen könnte.

Dem Kongress, welcher die Ausführbarkeit des Projektes anerkannte, erschien es notwendig, dasselbe einem eingehenden Studium zu unterziehen, um die Kosten für Anschaffung und Unterhaltung der Apparate und Leitungen sowie den Kostenanteil der beteiligten Nationen zu bestimmen, ehe man den Regierungen Vorlagen machen könne.

Theodor Schwann.

Von

Dr. H. Reichenbach,

Dozent am Senckenbergianum in Frankfurt a. M.

Am 11. Januar dieses Jahres starb zu Köln am Rhein der um die Wissenschaft hochverdiente Forscher Theodor Schwann, Professor der Physiologie zu Lüttich, der Begründer der Zellentheorie. Geboren zu Neuß am 7. Dezember 1810, besuchte er das Progymnasium seiner Vaterstadt und das Gymnasium zu Köln und zeigte schon früh eine ausgesprochene Fähigkeit für Physik und Mathematik. Seine Studien machte er zu Bonn, Würzburg und Berlin, wo die berühmtesten damaligen Lehrer (Treviranus, Nees von Esenbeck, Goldfuß, Nöggerath, Bischof u. a.) seine Lehrer waren. Entscheidenden Einfluss übte auf ihn der geistvolle Physiologe Joh. Müller, der damals noch Privatdozent in Bonn war. Schwann affilierte als Student bei den epochalen Untersuchungen Joh. Müllers über sensitive und motorische Nervenwurzeln, über das Blut u. a. und in hohem Maße angeregt, hatte er bald Gelegenheit, seine eigenen Kräfte geltend zu machen. In seiner Inauguraldissertation „De necessitate aëris atmosphaericæ ad evolutionem pulli in ovo incubito“ Berlin 1834, bewies er, daß das Hühnerei weder in reinem Stickstoff, noch in Wasserstoff, weder in Kohlensäure, noch im leeren Raum die ersten Spuren des Embryo erzeugt, sondern nur bei Gegenwart von Sauerstoff, d. h. daß schon in den frühesten Entwicklungsperioden der Atmungsprozeß stattfindet. Nachdem Joh. Müller als Nachfolger Rudolphis in Berlin den Lehrstuhl für Anatomie und Physiologie eingenommen hatte, wurde Schwann sein Assistent und beteiligte sich in den nächsten Jahren in hervorragender Weise an der Lösung fundamentaler Fragen. Von seinen zahlreichen Leistungen seien hier nur einige erwähnt: Bezuglich der damals durch die Entdeckungen von Edele in Fluss gekommenen Experimente über künstliche Verdauung zeigte Schwann, daß die Fähigkeit, mit Säuren ein Verdauungsgemisch zu liefern, nur der Drüsenhaut des Magens

zu vindizieren sei; ja er stellte zuerst aus dieser eine durch Salzsäure fällbare Substanz dar, die das Verdauungsvermögen in hohem Grad besitzt, und die er „Pepsin“ nannte. („Über das Wesen des Verdauungsprozesses“. Müllers Archiv 1836 pag. 90). Auch die Frage der Erzeugung suchte er auf experimentellem Wege zu fördern; er zeigte u. a. auf sehr sinnreiche Weise, daß in einer Fleischinfusion keine Organismen entstehen, wenn dieselbe sorgfältig ausgekocht ist und von der zutretenden Luft alle Keime durch Vorsichtsmaßregeln ferngehalten werden. (Poggendorffs Annalen 1837 Bd. XL.) Es war mithin die alte Ansicht, nach welcher der Sauerstoff die Fäulnis bewirke, widerlegt und der Nachweis von dem Gehalt der Luft an organischen Keimen erbracht, ein Resultat, welches für die Weiterentwicklung unsres Wissens über diese Verhältnisse von der tiefgehendsten Bedeutung war; man denkt nur an die großen Umwälzungen auf dem Gebiet der Medizin, an die antiseptischen Verbände, an die Desinfektion u. v. a.

Bald zog Schwann auch die Gährungsprozesse in den Bereich seiner meisterhaften Untersuchungen: er entdeckte die Hefepilze als die Ursache jener wunderbaren Erscheinungen; er bewies die Ausscheidung von Kohlensäure durch den Gährungsprozeß und zeigte, daß letzterer nicht eintritt, sobald wiederum das Zutreten der Keime in der Luft ausgeschlossen bleibt.

Schwann war es auch, der zum erstenmale, wie Du Bois-Reymond bemerkte, eine Erscheinung am Lebenden wie eine physikalische Kraft untersuchte und zu Resultaten gelangte, die sich mathematisch in Zahlen ausdrücken lassen. Schwann brachte nämlich durch Frittieren des Nerven einen unbelasteten Muskel zur Kontraktion und markierte die Stelle mittelst sinnreicher Apparate, bis zu welcher die Kontraktion erfolgt war. Wurde nun der Muskel mit einem Gewicht belastet, so kontrahierte er sich bei der Reizung um eine Distanz = a weniger stark; bei Verdoppe-

lung des Gewichtes betrug die Kontraktion um ein Stück = 2 a weniger u. s. f. Das heißt: die Verminderung der Kontraktionsdistanz ist proportional dem angehängten Gewicht.

Von wahrhaft epochmachender Bedeutung sollte aber sein 1839 erschienenes Werk: „Microskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen“

gehende Uebereinstimmung der tierischen und pflanzlichen Elementarorgane und suchte das Wachstum der Organismen mit Hilfe der neu gewonnenen Anschauung zu erklären und die alten Ansichten von der mystischen Lebenskraft mit grossem Erfolg zu bekämpfen.

Wenn nun auch heute der Schwann'sche Zellbegriff nicht mehr in der ursprünglichen Fassung besteht und



(Berlin 1839) werden, durch welches er der Begründer der Zellenlehre und somit der Reformatör der gesamten biologischen Wissenschaften wurde. Der übereinstimmende Bau der Pflanzen war bereits bekannt; Robert Brown hatte den Zellkern entdeckt, und der Mitbegründer der Zellenlehre Schleiden hatte den Kern in jungen Pflanzenzellen überall nachgewiesen. Schleiden teilte Schwann mündlich seine Resultate mit und dieser, frappiert durch die Ähnlichkeit jener Gebilde mit solchen, die er längst in tierischen Gewebe beobachtet hatte, konstatierte dann vorzugsweise am Knorpelgewebe die ungemein weit-

wir nur im Protoplasma das Wesentliche der lebten Bausteine der Organismen zu suchen haben, so wird doch, bei allem Dunkel, das noch über der Natur des Protoplasmas herrscht, die wahrhaft großartige Errungenheit des menschlichen Forschungstriebes, daß einerseits die niedertesten Geschöpfe eine Zelle darstellen und andererseits die höheren Organismen bis zum Menschen hinauf aus einer einzigen Zelle sich entwickeln und aus solchen Elementarorganismen aufgebaut sind, — mit einem Wort, daß alles Leben an die Zelle gebunden ist, — den Namen Theodor Schwanns im schönsten Sinne des Wortes unsterblich machen.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Die elektrische Eisenbahn als Vorlesungsapparat.
Man hat zwar schon vielfach „elektrische Eisenbahnen“ als

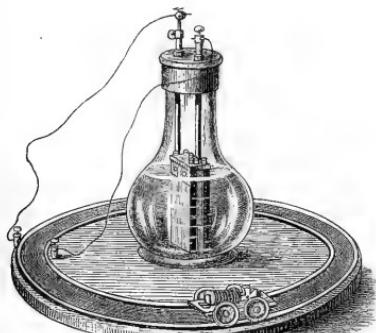


Fig. 1

Vorlesungsapparate konstruiert, allein die neueste, von dem Mechaniker Erncke in Berlin hergestellte zeichnet sich vor

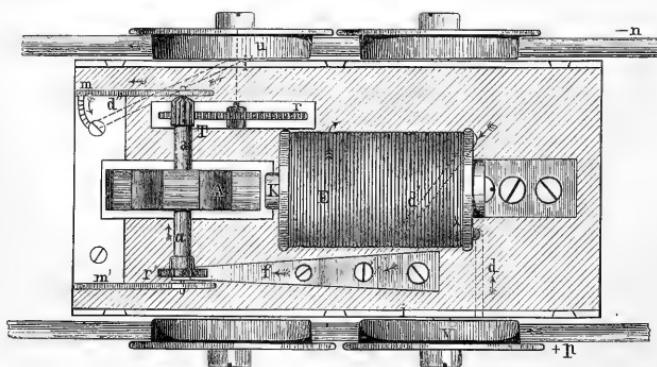


Fig. 2.

den früheren dadurch vorteilhaft aus, daß sie bei aller Sicherheit des Ganges klein und billig ist und in geschlossener (kreisförmiger) Bahn läuft; ein einziges, in gutem Zustand befindliches Flaschenlement genügt, um die „Automotive“ in hinlänglich raschen Lauf zu versetzen.

Fig. 1 lässt den elektrischen Wagen, sowie die zwei kreisförmigen Schienen, an welche die Polbrähte des Flaschenelements geführt sind, erkennen. Die genauere Einrichtung des Wagens zeigt Fig. 2. Dem Eisenkern K eines Elektromagneten E steht ein mit sechs tief eingeschnittenen, breiten Zähnen versehenes Rad A aus Eisen

gegenüber, welches sich um die Achse a drehen kann; die Enden der Achse liegen in den Lagen der Metallstreifen m und m'. Fig. 3 zeigt das Rad A von der Seite gelehnt. Auf der Achse a sitzt auf der einen Seite ein Trieb T, welcher in das gehägte Rad r eingreift und auf der andern Seite ein mit wenigen, tief eingeschnittenen Zähnen

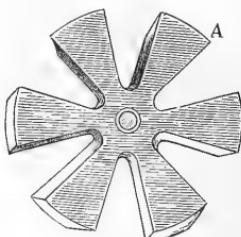


Fig. 3.

versehenes Rädchen r', dem eine Feder f gegenübersteht. Die Achse des Rades r ist zugleich die des Wagenrades U; dreht sich r um, so muß sich auch U umdrehen; die drei anderen Wagenräder laufen dann einfach mit.

Der positive Strom geht auf die eine Schiene (bei p), tritt in das Rad V, geht von dessen Achse auf den Metallstreifen i und von da durch den Draht d in die Windungen des Elektromagneten E, läuft dann vom andern Ende der Drahtwindungen durch d' nach der Feder f und, wenn diese einen Zahn des Rädchen r' berührt, über r' und a nach dem Träger m der Achse in dem Draht d'' nach i' und in die Achse des Wagenrades U zum negativen Strom, welcher bei n in die zweite Schiene tritt.

Sobald der Strom geschlossen ist (wenn die Feder f einen Zahn von r' berührt), zieht der Eisenkern K einen Zahn des Rades A herbei, so daß A sich etwas dreht; damit dreht sich zugleich

r', so daß jetzt die Feder f zwischen zwei Zähnen von r' kommt; der Strom ist nunmehr unterbrochen; das Rad A aber dreht sich noch ein wenig vermöge der Trägheit weiter. Als bald darauf, wenn der Zahn von A, welcher soeben dem Eisenkern des Elektromagneten gegenüberstand, sich von demselben etwas entfernt hat, kommt die Feder f wieder mit einem Zahn von r' in Berührung; der Strom ist nun wieder geschlossen, der folgende Zahn von A wird vom Eisenkern herbeigezogen u. s. w. Auf diese Art dreht sich A ziemlich rasch um und verursacht damit zugleich die Drehung des Wagen-

rades U; durch die Reibung des Rades U an der Schiene entsteht dann die Fortbewegung.
Kr.

Pneumatische Eisenbahn für London. Dem englischen Parlament liegt zur Zeit eine Bill vor zur Konzessionierung einer pneumatischen Eisenbahn an die Mid-Metropolitan Company. Die Hauptlinie soll im äußersten Westen der Stadt bei Uxbridge Road Station beginnen und unter dem großen nach Osten gerichteten Straßenzug Uxbridge Road, Oxford Street und Holborn bis in das Herz der Weltstadt führen, sodann unter den starkbelebten Straßen der City, Newgate Street, Cheapside und Poultry, bis nach Aldgate und den Minories im Osten Londons. Außer dieser 10 Kilometer langen zweigleisigen Hauptlinie sind mehrere eingleisige Zweiglinien in Aussicht genommen, welche Paddington, South Kensington und die Westminster-Brücke zum Anschluß bringen würden.

Jedes Gleis soll in einem besonderen, kreisförmigen Tunnel von 3,6 m Durchmesser angelegt werden. Die Stationen, 15 an der Zahl, werden in offenen Eingänge liegen und mit Treppen von der Straße aus zugänglich sein. Der Bauausführung stehen keine großen Schwierigkeiten im Wege, da in dem Teile Londons, welcher von der Hauptlinie und ihren Abzweigungen berührt wird, fast durchweg fester Untergrund vorhanden ist.

Die beiden zwischen je zwei Stationen liegenden, mit einander kommunizierenden Tunnelröhren bilden jedesmal ein abgeschlossenes System. Die Bahnwagen, deren Innenräume bequem eingerichtet und mit elektrischer Licht erheilt werden sollen, erhalten an ihren Außenseiten Kräne aus einem filzartigen, bis dicht an die Tunnelwände reichenden Gewebe, welches nahezu hermetisch schließt. Der Betrieb soll durch Pulsion und Aspiration stattfinden, indem die Luft vor dem Wagenzuge abgesaugt wird, während hinter demselben komprimierte Luft in die Tunnelröhre tritt. Die Kompression der Luft würde an zwei oder drei Zentralstellen erfolgen, von denen aus Rohrleitungen nach den einzelnen Stationen führen sollen.

Bereits im Jahre 1872 war ein ähnliches Projekt ausgearbeitet worden, das jedoch in Finanzkreisen nicht die erforderliche Unterstützung fand. Das Projekt der Mid-Metropolitan Company scheint auf sicherer Grundlage zu beruhen.

Ein magnetisches Thermoskop. In einer Versammlung der "Royal Society of Edinburgh" zeigte Sir William Thomson ein magnetisches Arrangement zur Angabe der Temperatur vor, welches sich auf die bekannte Thatsache begründet, daß ein Magnet seine Kraft verliert, wenn er erwärmt wird, und sich beim Kühlwerden wieder kräftigt. Zwei Stüze dünne Stahldrahtes, ungefähr $\frac{1}{4}$ Zoll lang, werden magnetisiert und zusammen so aufgehängt, daß sie nahezu ein statisches Nadelpaar bilden. An jeder Seite derselben werden zwei andre Magnete von gleicher Größe eingesetzt, deren gleiche Pole einander gegenüberstehen. Diese werden „Reflektoren“ genannt und lenken das in der Schwebe hängende Nadelpaar von seiner Null-Richtung ab, wenn ein Wechsel der Temperatur die magnetische Kraft steigert oder mindert. Ein dünner Spiegel reflektiert vom statischen Nadelpaare einen Lichtstrahl nach der Weise des bekannten Thomson'schen Reflexions-Salvanometers und markiert dadurch die kleinen Abweichungen vom Null-Punkte.

Der Apparat soll gegen die Veränderung der Temperatur äußerst empfindlich und korrekt sein, so lange der Winden, den die Nadeln beschreiben, verhältnismäßig klein ist.
Ho.

Neuberechnung der Atomgewichte. F. W. Clarke. Phil. Mag. Vol. 11 pag. 101—112.

Clarke hat die Atomgewichtszahlen der Elemente (66) nachgerechnet und dieselben zusammengestellt einmal bezogen auf H = 1; dann auf O = 16. Der Verfasser macht wie früher Brout darauf aufmerksam, daß, während bei den Zahlen auf H = 1 bezogen nur 25 sind,

die bis auf $\frac{1}{10}$ ganze Zahlen sind, bei der Berechnung auf O = 16 dagegen 39. Bei den im letzteren Falle eine Ausnahme machenden Elementen ist das Atomgewicht teils fehlerhaft bestimmt, teils ist die Bestimmung einiger mit konstanten Fehlerquellen behaftet.
B.

Beziehungen zwischen den Atomgewichten der Elemente. M. Gerber. Chem. News 43 pag. 232—43.

Sagt man die Elemente in 4 Gruppen zusammen und zwar die einatomigen, die zwei- und vieratomigen, die drei- und fünfatomigen, und die als Metalle bezeichneten, so findet man, daß die Atomgewichtszahlen in jeder Gruppe durch einen gemeinsamen Faktor geteilt werden können und zwar bei den einzelnen Gruppen durch 0,769; 1,995; 1,559; 1,245.
B.

Die Größe des Wassermoleküls. De Heen Annal. de la Société scient. de Bruxelles.

De Heen hat mit Hilfe von Kapillaritätserscheinungen den Durchmesser d eines Wassermoleküls berechnet und gefunden $d = 75 \cdot 10^{-9} \text{ mm} = 0,00000075 \text{ mm}$. Die Anzahl der in einem Kubikmillimeter befindlichen Moleküle wäre 25 Trillionen.
B.

Chemie.

Die Herstellung von Anilinsäuren durch Elektrolyse. Ist an sich nicht ganz neu, denn schon 1875 machte Herr Goppelsroeder, ein Mühlauer Fabrikant, im Bulletin de la Société industrielle de Mühlau auf die leichte Herstellung gewisser Farbstoffe mittels elektrischer Wirkung aufmerksam und von Coquillon wurde das Verfahren sehr ausgedehnt. Die Produkte sind jedoch erst neuerdings und zwar auf der vorjährigen elektrischen Ausstellung zu Paris vor die Deffensität getreten. Der Herstellungsprozeß besteht im allgemeinen, daß in angehäufterem Wasser ein elektrischer Strom geleitet und eine organische Substanz darin aufgelöst wird, welche die Fähigkeit besitzt, unter dem Einfluß des in Statusnascens befindlichen Sauer- oder Wasserdioxestoffs einen Farbstoff zu bilden. Zu dem Zwecke benutzt Goppelsroeder Platinplatten als Elektroden, indem er dieselben mit den Polen einer Batterie aus 16 Bichromatelenmenten verbindet. Um die beiden Platten voneinander zu trennen und die Vermischung der ausgechiedenen Farbstoffe zu verhindern, wird die eine Platte — gewöhnlich die positive — von einer porösen Thonzelle umhüllt; zuweilen werden aber auch beide Platten in getrennte, die Lösung enthaltende Gefäße eingetaucht und die Verbindung durch Einklägen eines Baumwollendochtes oder schwedischen Filterpapiers in beide Lösungen hergestellt. Anstatt der Platinplatten werden zuweilen auch Kohlenplatten mit Vortrie angewendet und nötigenfalls der ganze Apparat zur Erwärmung in ein Sandbad gestellt. Die im angefaulerten Wasser auflösulichen Substanzen sind besonders die Salze von Anilin, Toluuidin, Methylin, Diphenylamin, Methyldiphenylamin, Phenol und Naphtylamin. Anilinschwärz wird durch die Elektrolyse aus einer wässrigen Lösung von salzaurem, schwefelsaurer oder salpetersaurer Anilin, die mit etwas Schwefelsäure angefaulert ist, erhalten. Verschiedenartiges Anilinblau wird am negativen Pole durch Elektrolyse von salzaurem Methylin, Diphenylamin und Methyldiphenylamin ausgechieden. Hoffmanns Violet erhält man am negativen Pole aus einer Lösung von Rosanilinjaz mit Methanol, Schwefelsäure und einer Spur von Jodkali. Künstliches Alizarin wird am positiven Pole aus einer Mischung von Anthraquinon und Alkali bereitet. Die Resultate sind vielversprechende, jedoch scheint bezüglich des ökonomischen Wertes dieser Methoden noch einiger Zweifel zu bestehen.
Schw.

Geognosie.

Die Erosion im Staate Mississippi. Die hohen und steilen Ufer des Mississippi oberhalb New-Orleans, auf denen die Städte Natchez, Rodney, Grand Gulf

und Biensburg liegen, haben einen gleichen geologischen Ursprung, wobei sie zugleich Schichtungsverhältnisse zeigen, die aber nicht allein in Beziehung auf ihr Alter, sondern auch in bezug auf die ihnen zufommenden Eigentümlichkeiten und die Ursachen, welche diese herbeiführen, wesentlich voneinander abweichen. Die unteren Schichten sind durchgängig maritimen Ursprungs und gehören nach den sie scharf charakterisierenden Leitmuscheln der Cocänbildung an. Die Muscheln sind in ihnen vorherrschend, und wie in allen übrigen bis jetzt in den Vereinigten Staaten untersuchten Latalitäten, grenzt sich auch hier die Cocän-scharf gegen die Miocänformation durch eine wesentlich untereinander abweichende Reihe von Arten ab. Die Hügel bei Biensburg steigen steil von dem Mississippi auf, oft mit einer Ausdehnung von mehreren Meilen. Tief ausgewachsene Erdaltpfläne legen die Cocän-schichten bloß, während die Seiten der Hügel und Klüfte durch die aus dem eisenhäusigen Mergel oder den versteinerungsfähigen Sand- und Thonmassen ausgewaschenen Muscheln eine weiße Oberfläche erhalten haben. Die oft 60 Fuß über dem gewöhnlichen Wasserstand des Mississippi mächtigen Schichten verlaufen ziemlich horizontal. Die unterste bloßgelegte Schicht besteht aus einem bläulichen kompakten Kalkstein, den man in Biensburg zum Pflastern benutzt. Das Gestein ist voller Muscheln von solchen Arten, die auch in den oberen Pecten Paulsoni (Morton), eine Spezies, die auch in dem weißen Kalkstein in der Nähe von Claiborne in Alabama häufig auftritt. Ein sehr dünner Nummulite, von Morton beschrieben, tritt gleichfalls häufig in dem Kalkstein, wie in den auflagernden Schichten auf und verbindet die Formation von Biensburg mit dem weißen Cocänfelsen von St. Stephens in Alabama. Eine neue Spezies *Pinna* charakterisiert vor allem den Kalkstein von Biensburg; — in den diejenen überlagernden Schichten erscheint sie nur sporadisch zerstreut. Den Kalkstein selbst überdecken verchiedene sandige Mergelschichten, hier und da auch verhärtete eisenhäusige Thonlager, sowie solche eines Gemisches von Thon und Sand, alle aber reich an fossilen Muscheln. Gegen das Ausgehen der Cocänbildung treten Lager eines groben Kieses auf, die mit ganzen Muscheln ebenso reich, wie mit Fragmenten durchsetzt sind, wie sich in ihnen auch die schönen Agate eingebettet finden. Die Lager sind durch die Hebung nur unbedeutend verworfen worden. Obgleich die Gruppe der fossilen Muscheln ganz den Charakter der Cocänbildung besitzt, so unterscheidet sie sich doch von der zu Claiborne und anderer Latalitäten besonders dadurch, daß sich unter ihren 62 Spezies allein 32 neue Arten befinden. Die Nähe eines alten Seegrabens liegt hier außer Zweifel, was bei Claiborne nicht der Fall ist. Bivalven mit noch verbundenen Schalen sind selten, Fragmente ungemein häufig und die vielen durch Wasser abgenutzten Exemplare beweisen, daß sie von der Brandung hin- und hergeworfen wurden. In dem Thonlager der oberen Schichten haben einzelne Muscheln nicht allein eine Spur ihrer Färbung, sondern auch ihre ursprüngliche Politur beibehalten, die aber verschwindet, sobald sie der Sonne ausgesetzt werden. Die grobe *Cardita planicosta*, die sonst so häufig in den Cocän-niederschlägen auftritt, fehlt hier ganz; — ebenso die *Crassatella alta* von Claiborne, die aber durch eine speziell verschiedene neue Art vertreten wird. Eine neue *Panopaea*, die ziemlich häufig ist, tritt durchgehends in vertikaler Stellung gegen die Schicht und vollkommen unverletzt auf. Sie lebte und starb daher an der Stelle, wo man sie jetzt findet, während alle übrigen den Einwirkungen der Brandung und der Strömung unterworfen waren. Diese Stellung nehmen auch die übrigen Spezies *Panopaea* in der Miocänformation ein, woraus hervorgeht, daß sie sich so tief in den Schlamm oder Sand eingegraben, daß das Wasser seine Einwirkung auf sie verlor, während es die übrigen Mollusken an dem Gestade zusammenhäufte.

Die größte Masse der Cocänbildung ist nördlich von Biensburg bloßgelegt, wo sie sich ebenfalls bis auf 60 Fuß

über den Fluß erhebt. Der Kalkstein, unmittelbar über dem Niveau des Flusses, ist die unterste bekannte Schicht, da das tiefere Gestein von dem Fluß bedeckt wird.

Das Xentalium thalloides ist somohl der Cocänbildung von Biensburg wie der von Claiborne in großen Massen gemeinsam. Merkwürdig ist es, daß in beiden keine einzige Spezies Cerithium auftritt, ein Genus, das in so vielen Spezies der Cocänbildung Frankreichs eigen-tümlich ist.

Über der Cocänformation von Biensburg, Grand Gulf, Rodney und Natchez lagert ein mächtiger Lehmniederthälg von homogenem Zusammensetzung und gleicher Färbung, der an manchen Stellen eine Mächtigkeit von 50 Fuß besitzt, wie er in jener zugleich ganz mit dem Boden des Flußstriche in Mississippi vereinigt ist. Besonders zahlreich in diesem Lehmniederthälg treten eine Menge Landschnecken und zwar in solchen Spezies auf, die jetzt noch in großer Zahl auf den Alluvialstrichen vorkommen, welche den jährlichen Überschwemmungen des Flusses unterworfen sind. Dahn gehörn *Helix thyrodes*, *ligeria*, *concaea*, *setosa*, *arborea*, *perspectiva*, *Succinea ovalis*, *Helicina orbiculata*. Unter den Süßwasserschnecken findet sich weiter die *Paludina*, noch unter den Süßwasser-muscheln eine kleine *Cyclas* in den Bächen bei Biensburg obgleich in diesen zwei andre Spezies *Cyclas* häufig vor-kommen.

Gr.

Botanik.

Über das Kauri-Gummi. Nach einem Berichte des Konf. Griffins in Auckland wird das aus Neuseeland stammende Kaurigummi in den Vereinigten Staaten in Masse zur Färbereitung verwendet. Dieses Gummi ist der eingetrocknete Saft des Kauribaums, *Drimara australis*, und wird nur noch in Auckland nördlich vom 30° S. Br. gefunden. Bald in einzelnen Klumpen oder in großen Lagern kommt es vor an entholzten Bergab-hängen, auf seichten Thonböden, in Sumpfen oder an mit vulkanischen Trümmern überdeckten Stellen und zeigt sich dicht unter der Oberfläche bis zu der Tiefe von einigen Fuß. In den Gablonzen der größeren Läste findet man Lager von einigen Pfunden bis zu einem Zentner (englisch) an Gewicht. Durch Einschnitte in ältere, 10 bis 12 Fuß im Durchmesser haltende Bäume oder beim Fällen frisch gewonnenes Gummi ist weiß und besitzt nicht die prachtvolle bernsteingelbe Färbung des älteren Gummis, das längere Zeit unter der Erdoberfläche gelagert hat.

Das Gummi ist im Wasser unlöslich, es verbrennt mit ruhender Flamme und entwölkt hierbei einen an Myrra erinnernden Geruch. Weniger hart und zerbrechlicher als Bernstein, zeigt es auch seltener Einschlüsse von Pflanzen oder Insekten. Mit der Gewinnung dieses Gummi beschäftigen sich etwa 1800—3000 Leute, großenteils Maoris. Nach Besitznahme von Neuseeland durch die Engländer wurde es sofort ein Handelsartikel. Damals wurden jährlich etwa 100 Tonnen exportiert, die Zone von 24—28 Pfund St., während der Export für 1880 auf 5500 Tonnen à 216 Pfund St. berechnet wurde. Von diesen werden mehr als $\frac{1}{2}$ nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Bei diesem hohen Verbrauche dürften bereits in 50—80 Jahren die Kauribäume gefällt sein, da die Regierung nichts thut, um dieselben zu schützen oder neue Anpflanzungen zu machen. — (The Kauri Gum of New-Zealand in Scientific American. 1881. April; The Pharm. Journ. and Transact. 1881. Mai.) G.

Über die Kautschukpflanzen. Den Kautschuk des Handels liefern 4 Pflanzenfamilien, nämlich die *Urticaceen* (incl. der *Arci-carpeen*), *Apocynaceen*, *Loranthaceen* und *Euphorbiaceen*.

Unter den *Urticaceen* sind verschiedene *Ficus*-arten als Kautschuk liefernd zu bezeichnen, wie *Ficus elastica*, *F. religiosa* aus Asien, *F. elliptica*, *F. prurioides* u. s. m. aus Amerika, besonders aber *Castilloa elastica*, welche den Kautschuk von Mexiko

und Zentralamerika liefert. — Bei den *Apocynaceen* finden sich folgende Rautschupflanzen: in Amerika *Cameraria latifolia*, *Hancornia speciosa*, *Tabernaemontana utilis*; in Asien *Ureola elastica*, *Melodinus monogynus*, *Willughbeia utilis*; auf Madagaskar *Vahea gummifera*. — Unter den *Lobeliaceen* ist nur *Syphocampylus caoutchouc* zu nennen, eine Pflanze, die auch nur wenig Rautschupf liefert; endlich unter den *Euphorbiaceen* *Hevea Guyanensis* oder *Siphonia elastica*, die Rautschupflanze Brasiliens und Guyanas, sowie *Euphorbia punicea* von den Antillen.

Neuerdings wurde nun ein anderer, ebenfalls zu den *Euphorbiaceen* gehörender Rautschupfbau am bekannt, welcher in Menge in Kolumbien zu Hause und von Posada-Arango als eine neue Art der Gattung *Excoecaria*, *E. gigantea* Pos. Ar. bezeichnet wird. Er erreicht die bedeutende Höhe von 20—40 m und einen Stamm durchmesser von etwa 1 m.

Die geschäftigsten Rautschupfarten Amerikas ist der Rautschupf von Para und Brasilien, welchen die *Hevea* liefert, und dann derjenige von Honduras, welcher von Castillaon gewonnen wird. Durch transversale Einschnitte am Stamm des Rautschupfbaumes wird der Saft zum Ausfließen gebracht und liefert ein einziger Baum wohl 5—10 kgr des ausfließenden Saftes im Tage. Dieses Ausfließen währt wohl Jahre lang, doch müssen diese Einschnitte stets wieder erneuert werden.

Bei *Ficus* und *Excoecaria* ist der Saft zu dicht, um sofort ausfließen zu können. Dann fällt man den Baum, läßt ihm etwa eine Woche liegen, bis der Saft durch eine Art Zersetzung leichtflüssiger wird, und nun erst bringt man in der Rinde, ohne das Holz zu verletzen, bei 10 cm Entfernung voneinander die Schnitte an. Wird diese Operation eine Zeit lang wiederholt, so liefert ein Baum von *Excoecaria* wohl 60—100 Frank Gewinn, für 12 kgr 40 Frank gerechnet. — (A. Posada-Arango. Note sur un nouvel arbre à caoutchouc in Bulletin de la Société Botanique de France. 1880. Tome XXVII. Comptes rendus p. 310.) G.

Über eine japanische Tertiärfloren. Schon seit langer Zeit war es aufgefallen, daß in der europäischen Tertiärfloren eine Menge von Typen (fast $\frac{1}{2}$ der Gesamtzahl) sich finden, deren nächste Verwandte in der lebenden Flora Nordamerikas zu suchen sind, während viel weniger sich an die jetzt in Europa existierende Flora anlehnen. Um nun diese große Übereinstimmung zwischen der europäischen Tertiärfloren und der jetzigen Vegetation Nordamerikas zu erklären, nahm man an, es habe früher zwischen diesen beiden Weltteilen eine Landverbindung, die sog. „*Atlantis*“, bestanden, welche dann später untergegangen sei. Je besser man jedoch mit der so nahe verwandten Flora des östlichen Asiens und Japans bekannt wurde, um so mehr trat die *Atlantis*-Theorie in den Hintergrund und als Erklärung für die Übereinstimmung der beiden Floren trat die von A. S. Gray verfochtene Anficht einer Landverbindung zwischen Asien und Nordamerika am Behringssunde auf, welche den Pflanzenaustausch begünstigte.

Die Übereinstimmung der tertiären Flora Europas und der Flora von Ostasien und Japan einerseits und von Nordamerika andererseits fand also ihre Erklärung in der gemeinschaftlichen Abstammung von der zirkumpolaren Tertiärfloren. Hier waren allgemein verbreitet *Sequoia*, *Taxodium*, *Ginkgo*, *Glyptostrobus*, Tanne, Fichte, Föhre; und neben diesen Nadelholzern die Laubbaumgattungen Eule, Birke, Buche, Eiche, Haselnuss, Weißbuche, Platane, Ahorn, Linde, Sassafras, *Diospyros*, *Liquidambar*, *Liriodendron*, *Magnolia* u. s. w. Diese Flora war rings um den Pol herum vertreten bei Atlanterdul in Grönland (70° n. Br.), Discovery Bay in Grönland (81° 46' n. Br.), an der Ostküste von Grönland, im Surturbrand Islands, auf Spitzbergen,

König Karls Land, am Lenafluß (65° 1' n. Br.), Ujaša, am Madenjefluß im Nordkanada und auf Banksland.

Von hier strahlten diese Typen nach Süden hin aus und aus dieser Region stammen denn auch die sog. „nordamerikanischen Elemente“ in der Tertiärfloren Europas. Bei dieser Wanderung nach Süden und wieder rückwärts (bei bezüglichen Änderungen des Klimas) so in Nordamerika und in Nordostasien die nordhäufige Richtung der Gebirge für Erhaltung der alten Flora besonders günstig, während in Europa der Querverlauf der Gebirgszüge dieser nordhäufigen Wanderung hindernd entgegentrat und hier diese alte Flora mehr erfolglos.*)

Da außer jenen oben erwähnten Typen eines gesäßigen älteren auch südländliche Formen, wie z. B. Palmen, aus dem europäischen Tertiär mit solchen übereinstimmen, welche sich jetzt in den südländlichen vereinten Staaten befinden, so ist deren gemeinsame Ursprung nach Rathorst**) ebenfalls in der eozänen oder der Kreide-Flora der Polarländer zu vermuten.

Noch neuerdings liefererten die wichtigen Untersuchungen Heer's*** über die miocene Flora der ostasiatischen Insel Sachalin nördlich von Japan (die pflanzenführenden Lager finden sich etwa bei 51° n. Br.), in welcher 74 fossile Pflanzengattungen unterschieden wurden, einen neuen, für den Zusammenhang Ostasiens mit Nordamerika sprechender Anhaltspunkt. Die Tertiärfloren von Sachalin nämlich stimmt besser mit jener von Grönland, Spitzbergen, ja auch der Schweiz überein, als mit der von Zentralasien. So wurde z. B. keine der 18 von Lopatin am Kolyma in der Nähe von Krasnojarsk beobachteten Arten unter den miocänen Pflanzen von Sachalin gefunden, während die Tertiärfloren an der Südseite des Baikalsees ganz ähnlich der von Sachalin und Ujaša ist. Auch K. Lebs† weist auf den innigen Zusammenhang der tertiären Flora Europas weniger mit der atlantischen Flora Nordamerikas, als vielmehr mit der japoно-chinesischen hin und betont zugleich, daß auch die Fauna, insbesondere die Binnendomänen, ein ganz ähnliches Verhältnis erkennen läßt.

Nach Engler‡ zeigt sich nun gerade in Japan, wo auf etwa 2800 Spezies über 900 Gattungen und darunter viele monotypische entfallen, eine ursprüngliche, direkt aus der Tertiärfloren stammende Flora, welche seit längerer Zeit keine durchgreifenden Veränderungen mehr erlebt hat. Auch die tropischen und subtropischen Elemente zeigen einen allmählichen Übergang in die Flora des tropischen Asiens.

Dieser Anficht stehen nun in gewisser Weise die Untersuchungen Rathorsts††† entgegen, deren Resultate uns in dieser vorläufigen Mitteilung über eine bei Nangasaki in Japan, auf der südländlichen Hauptinsel Kiouşiu bei 33° n. Br., von Nordenskjöld unter mächtigen Schichten vulkanischen Tuffes entdeckten Tertiärfloren gegeben werden. Trotz der südländlichen Lage des Fundortes nämlich verweisen die hier beobachteten tertiären Pflanzen auf ein relativ gemäßigtes Klima. Farn fehlen ganz, Monokotyledonen und Nadelhölzer sind sehr selten. Um so häufiger aber finden sich Reste von angiospermen Gewächsen. Unter diesen herrigt wieder eine Buche, welche der nordamerikanischen *Fagus ferruginea* sehr nahe steht und deren Blattabdrücke etwa 80—90% sämtlicher Abdrücke geliefert haben, so daß diese Ablagerungen weisen ihonen Ge-

*) Siehe Engler, Bericht einer Erntewidderungsprüfung der Pflanzenwelt. I. Der extratropischen Florafläche der nördlichen Hemisphäre. 1879.—Bergl. ausg. A. G. Rathorst, Förstarkad meddelande om tertiar doran vid Nangasaki pa Japan (Aftryck ur Geol. Föreningsens i Stockholm Förhandlingar 1881. Nr. 68. Bd. V. Nr. 12.)

**) Rathorst, I. c.

***) Heer, Primitiva floras fossilia Sachalinensis (Mém. de l'Academie Impér. des Sciences de St. Petersburg, VII. Série. Tome XXV. Nr. 7. 61 Seiten mit 7 Taf.) — Bergl. ausg. Fr. Schmidt, die miocene Flora von Sachalin. Petersburg 1880.

†) Lebs, Röhl., Über den sogenannten nordamerikanischen Gbastrer unter jungen miocänen Flora und Fauna (Schriften d. phys. östl. Ges. zu Königsberg 1880. XI. Abteil. 1. Schriftsber. p. 6.)

‡) Engler, I. c.

†††) Rathorst, I. c.

steines und Sandsteines, in welchen jene Reste sich finden, sich jedenfalls in unmittelbarer Nähe eines Buchenwaldes gebildet haben. Daneben zeigen sich auch Reste einer Eiche, Walnuß, Pterocarya, Myrica, Birke, Ulme, Zelcovia, Styx, Clethra, Liquidambar, Corylopsis, Philadelphus, Deutzia, Prunus, Walbrebe (*Clematis*) und je 2 Arten von Ahorn und Linde.

Alle diese, meist sicher bestimmbarer Arten sind nächst verwandt mit solchen, welche jetzt in den Gebirgswäldern Japans und des nördlichen Amerikas vorkommen. Aber auch die übrigen dort gefundenen, aber wegen ihrer schlechteren Erhaltung nicht so sicher bestimmbarer Reste weisen gleichfalls auf ein gemäßiges Klima. Hieraus schließt nun Rathorst, daß bei Abwesenheit aller tropischen und subtropischen Elemente die Temperaturabnahme der pliocänen Periode und der Eiszeit, wenn auch in nicht so bedeutendem Grade, wie anderwärts, bis an das Süden von Japan ihren Einfluß erstreckt hat. Als J. Milne*) über die Wahrscheinlichkeit einer Eiszeit in Japan sprach, vermochte er zwingende Gründe für seine Ansicht nicht anzuführen; Rathorst's Untersuchungen würden hierfür einen wichtigen Stützpunkt bilden.

Rathorst aber folgert weiter, daß während der pliocänen Zeit, zu welcher die Ablagerung von Nangasaki gehören dürfte, tropische und subtropische Gewächse nicht in Japan existieren könnten, sondern daß dieselben diejenigen Typen sein möchten, welche am spätesten in Japan eingewandert sind (im Gegenzug zu der herrschenden Ansicht). Und in der That scheinen geologische Verhältnisse darauf hinzudeuten, daß sich damals von Japan über die Lufschuß-Inseln ein Kontinent sich bis gegen die Philippinen hin erstreckt habe, wowohl die Elemente gelebt haben mögen, welche später nach Japan einwandernd, sich hier eine neue Heimat gründeten.

G.

Zoologie.

Zur Naturgeschichte des Dachs finden sich Beiträge in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. 36 1881 von G. Herbst, Professor in Göttingen:

Schon 1873 hatte Herbst die Mitteilung veröffentlicht, daß die Paarungszeit des Dachses nicht, wie man bisher annahm, in den November oder gar Dezember fällt, — was mit den übrigen Lebensverhältnissen des Dachses auch nur schwer zu vereinbaren wäre, — sondern vielmehr in den Juli, eine Beobachtung, die später auch von Schacht (Zool. Gart. 1877) und Fries (Zool. Anz. 96) gemacht wurde. Da die Wurzeit Ende Februar bis Anfang März fällt, so mußte bei einem so kleinen Tier eine Ruheperiode des Eies, ähnlich wie beim Reh, angenommen werden und wirklich beobachtete Fries, daß die befruchteten Eier nur bis zur Vollendung des Furchungsprozesses sich entwickeln, dann aber die weiteren Entwicklungsprozesse sistieren, — wie lange, ist unbekannt, jedenfalls aber mehrere Monate. Offenbar steht die Existenz dieser „Latenter“ wie Weißmann die entsprechenden Gebilde bei den Daphnien genannt hat, mit den Lebensbedingungen der betreffenden Tiere im engsten Zusammenhang, ähnlich wie bei den Fleddermäusen die Überwinterung des Samens innerhalb des weiblichen Organismus durch die erst im Frühjahr erfolgende Ovulation, d. h. Loslösung der reifen Eier vom Eierstock und die um diese Jahreszeit vorhandene Abmagierung der Männchen bedingt ist.

Ende Oktober oder Anfang November ist der Haarwechsel des Dachses vollendet und nun beginnt die Lebhaftigkeit und die Freilust, wie Herbst zu beobachten Gelegenheit hatte, allmählich abzunehmen. Die Tiere werden träge, faulig, freßen kaum die Hälfte des früheren Quantums und meiden jüngstig alles Harte; mitunter wird auch tagelang gefastet, bis endlich gegen Mitte Februar allmählich die alte Lebhaftigkeit wiederkehrt.

Bekannt ist die Sage, der Dachs lebe während des Winters buchstäblich von seinem Fette, indem er dasselbe schlürfe. Der Dachs besitzt nun allerdings unter dem Schwanz eine Hautscheide von $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und 1 Zoll Tiefe, deren blutreiche Wände Mündungen von Drüsen zeigen, die eine graue Substanz von salbenartiger Konsistenz produzieren und in der That, Herbst beobachtete an zwei ganz jungen Dachsen, daß dieselben nach dem Genuss von Milch mit wilder Begierde und Eifrigkeit den Inhalt der Tasche auschlürften und glaubt, der leichtere Trage zur Lösung und Verdauung der Milchstoffe bei. Da die jungen Tiere aber auch bei tagelangen Fasten das Sekret der Tasche schlürfen und letzteres augencheinlich immer mit Vorliebe geschieht, so meint Herbst, dem Sekret nicht nur Gehalt an Nahrungsstoffen, sondern auch Wohlgeschmack und heilsame Wirkung zuzuschreiben zu sollen. Ausgewachsene Dache genießen das Sekret niemals, obwohl es während des Frühlings und des Sommers in beträchtlichen Mengen gebildet wird; dagegen sind die Tiere eifrig beschäftigt, dasselbe durch Anpreßung des Hinterkörpers an feste Gegenstände zu entfernen, woraus nach Herbst zu schließen sei, daß beim erwachsenen Dachs die Tasche zu einem Exkretionsorgan geworden ist, das bestimmt, überflüssige oder schädliche Stoffe aus dem Organismus zu entfernen.

Rb.

Über den Farbensinn der Bienen. (Journal of the Royal Microsc. Soc. Ser. II. Vol. I. Part. 6 pag. 882.)

Um zu sehen, ob und wie Bienen durch verschiedene Farben angestellt werden, machte der berühmte englische Forsther Sir John Lubbock interessante Versuche. — Er beschrieb kleine Glästaschen je mit einem Stückchen Papier von einer bestimmten Farbe: blau, grün, orange, rot, weiß, gelb, und eines ließ er farblos, stellte sie auf einen Graspunkt der Reihe nach auf und brachte auf jedes ein weiteres Glasplättchen mit einem Tropfen Honig, hatte aber schon früher eine Biene gewöhnt, an diesen Platz zu kommen, um Honig zu holen. Die farbigen Gläser und die Honiggläser wurden, nachdem sie von der Biene besucht waren, fortwährend successiv vertauscht, damit allein die Farben als das Tier bestimmende Faktoren übrig blieben.

Zuerst lag die Biene auf das blaue Glas und als sie verjagt wurde, begab sie sich auf das weiße und sofort und zwar in der Reihenfolge grün, orange, gelb, farblos, rot.

Dies wurde 100 mal wiederholt, wobei zwei Bienenstücke benutzt wurden und außerdem wurden die Beobachtungen auf längere Zeit verteilt. Es ergab sich u. a., daß das blaue Glas als eines von den drei ersten unter 100 Fällen 74 mal besucht wurde. Im Gegensatz hierzu wurde das farblose Glas nur 25 mal als eines der drei ersten erkannt.

Demgemäß werden Bienen in der That durch Farben angestellt und ihre Lieblingsfarbe scheint blau zu sein. Dieses Resultat ist nicht ohne tiefergehende Bedeutung, da die Insekten, zumal die Bienen bei der Befruchtung der Blüten eine hervorragende Rolle spielen.

Rb.

Der Zwischenwirt des Bothrioccephalus latus (Grubenkopf), jenes Bandwurms, der vorzugsweise in Russland und in der Schweiz als Plage der Menschen auftritt, ist zwar immer noch nicht aufgefunden, aber es wurden neuerdings von Dr. M. Braun in Dorpat Beobachtungen mitgeteilt, die den Zwischenträger mit Hilfe dessen also die Bandwurmbut in den Menschen gelangt, wenigstens vermuten lassen. (Bergl. Zool. Anz. Nr. 97 und 102). Braun fand nämlich zu allen Jahreszeiten in den meisten Höhlen aus dem Peipussee die Bandwurmköpfe von Bothrioccephalus, von denen sich allerdings nicht sagen läßt, ob sie zur Spezies *latus* gehören; und was besonders hervorzuheben ist, sie sind nicht nur in der Leibeshöhle und in deren Organen, sondern auch in der gesamten Körpermuskulatur anzutreffen, wo sie einge-

*) J. Milne, Evidence of the glacial period in Japan (Transact. Asiatic Soc. of Japan. Vol. IX. Part. I.)

kapselt harren, bis ihr Träger vom definitiven Wirt gefressen ist, um hier ein neues Leben zu beginnen, gesäugestreu zu werden und Eier zu produzieren.

Es ist nun von hohem Interesse, daß es Braun vollständig gelungen ist, diese Köpfe an Hunde und Katzen unter den dabei üblichen Kautelen zu verfüttern und nach einigen Tagen im Darme der getöteten Tiere junge Bothrioccephale angefressen aufzufinden, deren Spezies aber wegen ihrer Jugend noch nicht ermittelt werden können.

Die von dem berühmten Helminthologen Leuckart schon früher ausgeprägte Vermutung, daß Fische die Zwischenwirte der Grubentöpfen seien, ist also in der That wahrscheinlicher geworden. Es spricht dafür u. a. auch noch der von Braun hervorgehobene Umstand, daß weitauß die meisten Tiere, die als Wirte von Bothrioccephalen bekannt sind, zu den leidenschaftlichen Fischern gehören.

Immerhin aber bleibt noch die schwierige Frage zu lösen, ob auch für den Menschen lebenden Bothrioccephalus latus der Zwischenwirt ein Fisch ist. Rb.

Geographie.

Erläuterung der Entstehung der Flugsandregionen in den Wüsten von Turan. Bekanntlich finden sich in den zentralasiatischen Wüsten, wie der Kara-kum, Kifl-kum u. a. gewisse Striche bemerklichen Sandes, deren Entstehung in einer Abhandlung: „Die Wege aus dem russischen Turkestan nach Nern“, Globus, B. 39, 1881, in folgender Weise zu erklären versucht wird:

„Zwischen dem Aralsee, dem Serawan- und Amu-Flüsse, der hervorragendsten Flugsandregion, weht jährlich sechs Monate lang ein anhaltender, ziemlich heftiger Nordwestwind, der die Sandhügel von Nordost nach Südwest fortbewegt, sie am Unterlauf des Amu anläuft, den nordöstlichen Rand des Steppengebiets aber allmählich vom Fluglande befreit. Die Entstehung dieses Windes erklärt man ähnlich, wie bei den Passaten der Tropenländer dadurch, daß die Erhöhung der weiten Sandflächen südlich vom Amu dort einen starken nach oben gehenden Luftstrom erzeugt, der ein Nachströmen kalter Luft aus den nordwestlich von diesen Wüsten liegenden Gebirgen zur Folge hat.“

„Erhöht wird,“ sagt der Verfasser weiter, „diese Anzahl dadurch, daß der Wind in denjenigen Stunden am stärksten weht, in denen die Sonne am meisten wirkt. Er erhebt sich zwischen 9 und 10 Uhr morgens, erreicht seine größte Heftigkeit um 2 Uhr und lädt erst nach Sonnenuntergang allmählich nach, um Mitternacht legt er sich ganz und die Luft bleibt dann bis Sonnenaufgang angenehm und kühl. Von 2 Uhr nachts bis 10 Uhr morgens ist in der Region dieser Winde die günstigste Zeit für Marsche.“ Bambery u. a. halten diese oben geschilderten Winde für feberzeugend, Obermajen dagegen, der sie eingehend beobachtete, stellt diese Eigenschaft vollkommen in Abrede. Nur da, wo sie vorher über große Sumpfstrecken dahinstreichen, wie z. B. in Tarshau, dem sie die Ausdünnungen des Serawjanjumps abzuringen, können sie schädliche Einflüsse auf die Gesundheit hervorbringen; in Buchara dagegen erzeugen sie eine angenehme Abkühlung ohne schädliche Einwirkung auf die Gesundheit. II.

Kudscha. Am 19. August 1881 wurde zu St. Petersburg der Vertrag vollzogen, nach welchem Kudscha, nachdem es zehn Jahre, von 1871 bis 1881, in Händen der Russen gewesen war, wieder an China übergeht. Nur ein ganz unbedeutender Teil der Provinz verbleibt in russischem Besitz. Die neue Grenze geht nach dem, dem „Journal de St. Petersburg“ entnommenen und in „Dr. A. Petermanns Mitteilungen“ 1881, Heft 10 enthaltenen Berichte, von der Stadt Bedzin-Tau aus, folgt dem Laufe des Khoros bis zu dessen Einmündung in den Süi, wendet sich dann, diesen Fluß kreuzend, südwärts durch die Berge Muun-Tau, in dem sie das Dorf Koldyga westlich läßt, folgt alsdann dem südlichen Zweig dieser Berge bis zum Teles, den sie überschreitet, läuft an den rechten Nebenfluß desselben, den kleinen Musart, entlang, wendet sich, auf dem Thianschan angekommen, längs dem Kamm dieses Gebirges gegen Westen und folgt der natürlichen Grenze bis zum Suol-Pas. — Wer diese Grenzlinie auf der Karte verfolgt, wird finden, daß Rusland die strategisch wichtigsten Punkte sich zu sichern mußte, denn es begiebt das Thal des Teles mit sämtlichen über den Thianschan führenden Gebirgspässen „aus ökonomischen und andern Gründen,“ wie es im Vortrage heißt. H.

Litterarische Rundschau.

J. Mühlberg, Die allgemeinen Existenzbedingungen der Organismen. Rede zur Eröffnung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, gehalten am 8. August 1881 in Aarau. Aarau, Sauerländer. 1882. Preis 70 J.

In klarer Form werden die allgemeinen Existenzbedingungen der Organismen nicht nur auf unserer Erde, sondern auch auf den übrigen Himmelskörpern, insbesondere auf den Planeten unseres Sonnensystems mehr oder weniger eingehend erörtert, — freilich unter der Voraussetzung, daß die allgemeinen Eigenchaften der Körper überall die gleichen seien. Das Problem, auf abiogenetischer Wege Leben zu erzeugen, sei unlösbar, so lange das Protoplasma nicht vollständig erforscht sei, und alle derartigen Versuche seien dem Beginnen eines Knaben zu vergleichen, der verschiedene auffällige Bestandteile einer Uhr zusammenrättelt, in der Hoffnung, so eine wirkliche Uhr zu erhalten. Besonders eingehend und an einzelnen Beispielen ausführlicher werden die chemischen, physikalischen und astronomischen Bedingungen behandelt. Eine

Lebenskraft gebe es nicht; das, was man so nennt, sei dem nur einstweilen unbekannten x einer algebraischen Formel vergleichbar. In unserm Planetensystem sei die Erde am geeignetesten, als Wohnplatz der Organismen zu dienen, während die übrigen Planeten, mit Ausnahme des Mars, weniger günstig ausgestattet seien. Verf. sagt aber am Schluß, daß auf andern Himmelskörpern, den modifizierten Verhältnissen entsprechend, Organismen auftreten würden, wenn einmal die Erde nicht mehr bewohnt sei.

Ob dies freilich ein Trost für uns ist, wie Verf. meint, scheint fraglich; mindestens müßte zuvor dargethan werden, daß Leben überhaupt etwas Tröstliches hat, und insbesondere dann, wenn wir gar nicht mehr existieren — und dies dürfte schwer halten. Soviel Genüß Referent bei der Lektüre des thatächtligen Teiles der Rede gebahbt hat, soweit er vermog er einzusehen, „daß wir alle Grund haben, uns des Aufenthalts auf unserm so wohl ausgestatteten Himmelskörpern dadurch würdig zu erweisen, daß jeder sich nach Kräften bestrebt, das vielfältige Zusammenwirken von Stoffen, Formen und Bewegungen, welchen

er sein Leben verdankt, und seine Stellung in der Natur richtig zu erkennen.“ Letzteres thut man allerdings, aber aus andern Motiven.

Frankfurt a. M.

Dr. H. Reichenbach.

Friedrich Kinkel, Die Urvöwohner Deutschlands.
Lindau und Leipzig, Ludwig. 1882. Preis
1 M. 20 J.

In kurzen Zügen gibt uns das vorliegende Werkchen eine interessante Übersicht über alles, was bis jetzt über die Urvöwohner Deutschlands erforscht ist.

Zunächst schildert der Verf. den landschaftlichen Hintergrund dieses Urmenschen, die Natur, der er entwuchs, aus der er seine Existenz und die Anregung zum inneren Leben schöppte. Dann folgt eine Aufzählung der einzelnen Funde von menschlichen Werkzeugen und Menschengerüsten der Urzeit, sowie der gleichzeitigen Tiere. Auf Grund derselben wird dann in einzelnen trefflichen Bildern das Leben des Steinmenschen, des Urvöwohners Deutschlands, geschildert. Hierin bezog jener einen höheren Kulturgrad, als der unserer mindest begabten wilden Völkerstufen ist. Er verstand es bereits, sich verschiedene Gerätssachen zu fertigen: Messer und Lanzen spitzen aus Feuerstein, Dolche, Pfeilspitzen und Löffel aus Rentiergeweis, Angelgeräte, Holznadeln, wahrscheinlich zum Stricken der Nete, und noch manches andre, dessen Zweck uns nicht klar ist. Auch das Feuer hatte er sich dienstbar gemacht. Die Kunst, Gefäße aus plastischen Thon herzustellen, kannte der Steinmensch noch nicht. Diese Erfindung magte er erst auf deutschem Boden.

Schließlich wendet der Verf. sich zur Beantwortung der Frage: woher die ältesten Bewohner Deutschlands stammten. Da sie schon eine gewisse Kulturstufe erreicht haben, so muß das Menschengeschlecht schon eine geraume Zeit vorher existiert haben. Wir würden also die Vorfahren zunächst in der früheren Tertiärzeit suchen müssen. Aber von einem Tertiärmenschen findet man in Deutschland keine Spur. Es bleibt also nur übrig, eine Einwanderung anzunehmen. Diese könnte nach dem Verf. von Osten oder Südwesten erfolgt sein. Der letztere Richtung sprechen die spanischen Höhlenfunde nicht das Wort; denn Tiere, welche in Deutschland erst nach dem Aussterben der Diluvial-Säuger auftreten, begleiten hier die Reste und Spuren des Höhlenmenschen. Der Versuch dagegen nachzuweisen, daß die Urvöwohner Deutschlands aus Osten oder Südosten gekommen sind.

Referent erlaubt sich schließlich noch auf die Ausgrabungen des Herrn Amtsrat Struckmann hinzuweisen, welche, weil noch nicht veröffentlicht, dem Verf. nicht bekannt waren. Dieselben betreffen die am südlichen Rande des Harzes zwischen den Städten Herzberg und Lauterberg liegende Einhornhöhle.

Die unteren Schichten enthalten Knochen des Höhlen-tigers, zahlreiche Reste des Wolfes, der Fischotter, des Dachses und eine außerordentliche Menge von Höhlenbärenknochen. Die Knochen sind sämtlich aufgeschlagen und zerklöpft. Dies sowie einige rohe Topfscherben bezeugen die damalige Gegenwart des Menschen. Wie aus der Abrollung eines Teiles der Knochen hervorgeht, muß diese erste Ansiedlung stattgefunden haben, ehe noch der Harz von Gletschern bedeckt war; also vor der Eiszeit. Eine zweite Kulturstufe zeigt die oben erwähnten Tierknochen. Dazu kommen noch Reste des Wildschweins, des Hirsches und Rehes; ein Beweis, daß sie entstanden ist, als der Harz bewaldet war, also nach der Eiszeit. Die primitiven Topfscherben treten hier häufiger auf. Die Höhlenbärenknochen sind hier ebenfalls sämtlich aufgeschlagen. Auch in dieser Periode waren die Bewohner ein auf niedriger Stufe stehendes Jägervolk. Es folgt eine dritte Kulturstufe. Mit der Fauna ist eine bedeutende Veränderung vor sich gegangen und der Mensch hat bedeutende Fortschritte in der Entwicklung gemacht. Statt der Reste des Höhlenbären finden sich hier die Knochen des braunen Bären, neben den Jagdtieren zahlreiche Reste von Hauss-

tieren, Kinder, Schafe, Ziegen, Schweine, sowie Hunde. Die Knochen sind hier ebenfalls aufgeschlagen und zeigen Spuren künstlicher Bearbeitung. Auch menschliche Knochen finden sich. Topscherben zeigen sich in sehr großer Menge. Dieselben sind noch sehr roh, ungebrannt und die Vergesetzungen sehr primitiver Natur, indem sie mit der Fingerspitze oder den Nageln eingedrückt sind. Viele sind vom Feuer geschwärzt, also als Kochgeschirr benutzt. Daneben finden sich verschiedene Geräte und Schmuckstücke, namentlich zwei rohe Steinhammer, ein durchbohrter Steinhammer, ein feingefärbter Steinbeil, ein Schleifstein, ein Schaber von Feuerstein, Perlen von rotem Thon, Knochen und Bernstein u. s. w. Die meisten Reste weisen auf die sog. frühere Steinzeit hin, jedoch lassen einzelne Metallgegenstände darauf schließen, daß die Einhornhöhle noch in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung bewohnt wurde.

Einen ausführlicheren Bericht wird Herr Amtsrat Struckmann in einem der nächsten Hefte des Archivs für Anthropologie veröffentlichen.

Hannover. Prof. Dr. W. Heck.

Theodor Stein, Die parasitären Krankheiten des Menschen. Bd. I. Entwicklungsgeschichte und Parasitismus der menschlichen Lebewesen. Lahr 1882. Preis 18 M.

Seit Rückenmeisters bahnbrechenden Entdeckungen über die Parasiten des Menschen haben zahlreiche Förscher auf diesem Gebiete weiter gearbeitet, und die letzten 25 Jahre weisen eine sehr bedeutende Literatur auf, welche alles weit hinter sich läßt, was bis dahin über die Parasiten erforscht war. Dennoch bleibt noch genug zu thun; denn die Erforschung der Lebensgeschichte dieser Tiere ist bei der oft sehr komplizierten Entwicklungswiese sehr schwierig und ihre Zahl ist nicht gering. Der Mensch beherbergt weit mehr Parasiten als irgend ein Tier. Es finden sich in seinem Körper, abgesehen von den Parasiten, welche nur gelegentlich in ihm vorkommen, 6 Protozoen oder Urtierchen, 40 Würmer, darunter 13 Bandwürmer im vollkommenen Zustande oder als Fimmen, und 25 Gliederwürmer. Wie häufig dieselben vorkommen, geht aus folgenden Angaben hervor: Prof. Zenker fand in Dresden von 1839 Personen 283 mit Parasiten behaftet; in Erlangen hatten von 1755 Personen 635 Parasiten; Prof. Seller beobachtete, daß in Kiel von 890 Personen sogar 445, also 50 Prozent, Parasiten aufwiesen. In Hannover leiden etwas über 2 Proz., in Dorpat 6 Proz., in Petersburg 15 Proz. und in Genua 25 Proz. der Einwohner an Bandwürmern. Grade diese letzten Parasiten gehören zu den gefährlichsten, weil sie nicht nur den Körper ihres Wirtes durch Entziehen der Nahrungsstoffe schwächen, sondern auch durch gelegentliche Selbstinfektion im Fingezustande in Gehirn, Rückenmark u. s. w. eindringen und Krankheiten des Nervensystems, namentlich Geistesstörungen, hervorrufen können.

Wir nehmen daher jeden Beitrag zur genaueren Kenntnis dieser gefährlichen Feinde mit Dank auf, namentlich wenn er in so bestechender Ausführung auftritt, wie in dem vorliegenden Werke. Ein besonderes Gewicht hat der Verf. auf die Abbildungen gelegt, welche die nur wenigen zur Verfügung stehenden Dauerpräparate ergeben. Außer einer Angabe von in den Text gedruckten Holzschnitten finden wir einen Atlas von 14 phototypischen Tafeln, welche 115 nach der Natur photographierte Bandwürmer in allen Entwicklungsstadien enthält, von denen einige höchst seltene Unika sind und zum erstenmal naturgetreu wiedergegeben werden.

Der Text gibt eine klare, übersichtliche Darstellung der Organisation und Entwicklung der Bandwürmer mit Benutzung der neuesten Forschungen. Ganz besonders hat der Verf. die Therapie der Bandwurmkrankheiten berücksichtigt, da gerade auf diesem Gebiete der Heilkunde, wie er sagt, noch die veralteten Ideen herrschen und die Unsicherheit in der Behandlung der Bandwurmkrankheiten es

vornehmlich vertheidet, daß die Kurpfuscher gerade auf diesem Gebiete einen so bedeutenden Einfluß sich errungen haben. Die noch vielfach gebräuchlichen Vorluren, bestehend in Darreichung tierreicher Früchte, Sardellen und Hähnchen und starker Abschürfungsmitel, verwirrt der Verf. völlig. Ebenso weiß er nach, daß von den eigentlichen Bandwurzmitteln: Granatwurzelrinde, Kaffo, Camala, Terpentinöl, Kürbiskerne, Kali picromitricum, teils unwirksam, teils nachteilig und gefährlich seien. Er empfiehlt dagegen Extractum siliicis maris aethereum in Glastropfeln eingeschlossen und gibt eine genaue Gebrauchsweise. Mit diesem einfachen Mittel hat der Verf. in seinem einzigen Falle einen Widerolg gehabt; immer ging der Bandwurm meist zu einem Knäuel zusammengeballt auf einmal mit dem Kopfe ab. Wenn dies Mittel zuweilen nicht wirkt, so kommt dies daher, daß entweder nicht ausgebildete Wurzelstücke von *Filix mas* oder aber die Wurzelstücke von *Filix semina*, welche an der schwarzen Farbe leicht erkennlich sind, zum Extrakt benutzt wurden.

Schließlich erlaubt sich Referent hier noch in Bezug auf die Entwicklungsgeschichte von *Bothrioccephalus latus* eine neue Beobachtung anzuführen. Stein sagt in obigem Werke: „Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß ein finnenartiger Zwischenzustand auch bei diesem Bandwurme und zwar in Fischen vorkommen mag.“ Dr. Braun in Dorpat (s. Zool. Anzeiger Nr. 97) hat nun in der Leibeshöhle, sowie in der Körpermusculatur der Hechte unentwickelte Bothriocephalen in sehr dünnwandigen Eysten in großer Zahl aufgefunden. Dieselben wurden zunächst an ganz junge Hunde, welche nur mit gekochter Milch genährt wurden, und als das Resultat zweifelhaft war, an Hunde und Katzen, welchen die Einzelmutterwürmer abgetrieben waren, verfüttert. Als die Versuchstiere einige Tage nach der Infektion getötet wurden, zeigte es sich, daß die Bothriocephalen sich an den Darmzotten festgegossen hatten. Es geht daraus hervor, daß die Bothriocephalen des Hechtes in warmblütigen Tieren günstige Bedingungen zum Leben finden. Ob sie zu *Bothrioccephalus latus* gehören, bleibt allerdings noch zweifelhaft, da sie zu unentwickelt waren, um sie zu bestimmen. Indessen ist dies nicht unwahrscheinlich und werden weitere Versuche darüber Aufschluß geben.

Hannover. Prof. Dr. W. Hef.

Die gesamten Naturwissenschaften. Für das Verständnis weiterer Kreise und auf wissenschaftlicher Grundlage bearbeitet von Dippel, Gottlieb, Gurlt, Klein, Mädler, Majius, Möll, Nauck, Nöggerath, Ovezier, Quedenstedt, Reck, Reis, Romberg, Zech. Effen, G. D. Bädeker. 3 große Bände. 3. Aufl. 1877. Preis 45 M. geh., 51 M. geb.

Dieses große, die gesamte Naturwissenschaft umfassende und von hervorragenden Fachmännern verfaßte Werk füllt eine bedeutsame Lücke in der populärwissenschaftlichen Literatur in vorzüglicher Weise aus. In leichtverständlicher Sprache geschrieben und auf dem neuesten Standpunkt fußend, behandelt es im ersten Bande auf 923 Seiten die Mechanik (von Zech), die Physik und Meteorologie (von Koppe und in dritter Auflage von Reis), die Dampfmaschine (von Möll) und die elektrische Telegraphie, Galvanoplastik und Photograpie (von Nauck).

Der zweite Band, 806 Seiten, enthält die Chemie und chemische Technologie (von Gottlieb), Physiologie (von Reck) und Zoologie (von Majius).

Der dritte Band, 1088 Seiten, enthält die Botanik (von Dippel), die Mineralogie (von Quedenstedt), die Geognosie und Geologie (von Nöggerath), Bergbau- und Hüttenkunde (von Gurlt), das Meer (von Romberg) und die Astronomie (von Mädler, in dritter Auflage von Klein).

Wenn ein so umfangreiches Werk in kurzer Zeit drei

starke Auflagen erlebt hat, so zeigt sich schon hingänglich, daß es den Freunden der Naturwissenschaft eine hochwillkommene Gabe war. Die Trefflichkeit der Bearbeiter der einzelnen Abteilungen bürgt ohnehin schon für die Gedenkenheit des Inhalts, hinter welchem die Darstellung, was Klarheit und Geschäftigkeit betrifft, nicht zurückbleibt. Außerdem hat aber auch die Verlagshandlung durch würdige Ausstattung, namentlich durch zahlreiche, sehr hübsche Illustrationen das Jährige gehan, um das Buch zu einer Riede des Bücherschanks zu machen.

Wir können deshalb dieses umfangreiche Werk jedem Freunde der Naturwissenschaft auf das beste empfehlen. Frankfurt a. M. Dr. Krebs.

Julius Quaglio, Die erraticischen Blöcke und die Eiszeit nach Professor Otto Torell's Theorie.
Wiesbaden, Bergmann. 1882. Preis 1 M. 80 J.

Die Vorstellungen, auf welche Weise die sog. Findlinge oder erraticischen Blöcke mit Kiesen, Sanden und Lehmbahn transportiert worden sind, wo sie sich heute im Norden Europas und Amerikas finden, haben in den letzten Jahren eine gewaltige Wandlung erfahren. Wenn sich nun der Stand unsres Wissens und die Auffassung, die wir über die Geschichte von eminenten Erscheinungen in der Natur hegen, sehr verändert haben, ist es gewiß eine wohlmotivierte und verdienstliche Arbeit, die Fähiten dieser Wandlung durch eine historische Rückschau für diejenigen, welche an der jüngsten Geschichte unserer Erdoberfläche Interesse haben, vorzuführen, und besonders die Arbeiten mehr in den Vordergrund zu stellen, die vor allem die Umgestaltung unserer Ideen über den Hergang des diluvialen Phänomens hervortrieben. Neben der jahrelangen Arbeit Torells sind es auch umfängliche Beobachtungen Berndts, Jenischs, H. Credners, Hollands, Alb. Penels, besonders auch J. Geitels und ander, welche die siestisch geprägte Theorie Torells, daß nicht Eisberge und Treibeis, wie dies Lyell in seiner Drifttheory geltend macht, es waren, welche uns die nordischen Gefübe zutragen, sondern die Bewegung eines riesig ausgedehnten Inlandseises, das, von dem standinavischen Höhen ausgehend, sich bis ins mittlere Aufiland, bis an die deutschen Mittelgebirge erstreckt, die damals wohl sehr flache Ostsee ic. erfüllte, sogen. die Ostsee Englands erreichte und dort seine Schutzwälle oder Moränen ablagnerte, deren Bestandteile oft mit Evidenz nach ihrer Heimat weisen und sowohl deren Verbreitung, als auch durch die Richtung der Streifen und Schrammen auf ansteigendem Gestein den Weg ihres Transports bezeichnen — auch als diejenige konstatierten, welche die Diluvialscheinungen Norddeutschlands befriedigend und ungezweigt erklärt.

Im Speziellen beschreibt der Verfasser sowohl das standinavisch-germanische Glacialegebiet, als auch das Nordamericas, dessen Eismassen nach Torell gemäß des Charakters der Blöde, wie der Richtung der Schrammen, Grönland entstammen. Außer den durch Gletscher bewirkten Schliffen, Kriegen und Furchen sind die seltsamen durch den außerordentlich großen Druck in Bewegung befindlichen gewaltigen Eisströme bewirkten Schichtenförderungen, Stauchungen und Faltungen, Zusammenziehungen ic. im Untergrunde — durch die Erscheinungen bei Belpre in Braunschweig und durch solche in Wisconsin in Nordamerika erläutert.

Am Schluße ist Torells Gliederung der diluvialen Schichten in Scandinavien und Großbritannien gegeben. Die Mitteilungen einer solchen vergleichenden Gliederung des deutschen Diluviums hätte hier gewiß in erster Linie interessiert. — Der lehrreichen und reichhaltigen Prosa ist zur Erläuterung noch eine Karte der nördlichen Eisflut und der glacialen Furchen in Europa und Nordamerika beigegeben.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Klinkelin.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Februar 1882.

Allgemeines. Biographien.

- Friede, B. Kosmischer Führer. Wichtigste Momente aus den Gebieten der Astronomie, Erdkunde und Weltgeschichte. Leipzig, Beck & Schirmer. M. 2. 40. gebd. daab. M. 3.
- Hahn, G. Illustrierte Naturgeschichte für die Volkschule. Mannheim, Benziger's Verlag. M. — 60. gebd. M. — 75.
- Handbuch, großes der Naturgeschichte aller drei Reiche. Herausgeg. von G. v. Haeckel. 1. Aufl. Wien, Berlin. M. 2.
- Jahrbücher des Royalenischen Vereins für Naturkunde. Jahrg. 33 und 34. Wiesbaden, Rieder. M. 6.
- Naturforscher, der. Illustrierte Monatschrift für die Schule und das Haus. Herausgg. von Dr. Friedrich Krauer. IV. Jahrg. 1. u. 2. Heft. Wien, III. Sachsenberger'sche 20. Im Selbstverlag. pro compl. M. 10.
- Plos, H. Das Kind in Brauch und Sitte der Völker. 2. Aufl. 3 Halbbd. Berlin, Auerbach. M. 3.
- Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Classe. Jahrg. 1882. (Ga. 30 Nummern.) Nr. 1—5. Kommun. Wien. Dr. Gerold's Sohn. pro compl. M. 3.
- Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1882. Nr. 1. Berlin, Fleischander & Sohn. pro compl. M. 4.
- Weissmann, A. Ueber die Dauer des Lebens. Vortrag. Jena, Fischer. M. 1. 50.

Chemie.

- Birnbaum, R. Leitfaden der chemischen Analyse. Für Anfänger. 4. Aufl. Leipzig, Quandt & Haniel. M. 1. 60.
- Handbuch der chemischen Technologie. Herausgg. von R. Wallen. Nach dem Tode des Herausg. fortgesetzt von R. Birnbaum. 7. Bd. Die Metallurgie. 6. Lieg. Spezieller Theil des Metallgewinnung. Blei, Silber. Von C. Stössel. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 5.
- Monatshefte für Chemie und verwandte Theile anderer Wissenschaften. 3. Bd. 1882. 1. Heft. Wien, Gerold's Sohn. pro compl. M. 10.
- Roscoe, H. u. C. Schorlemmer. Ausführliches Lehrbuch der Chemie. 3. Bd. Die Kohlenstoffverbindungen und ihre Derivate oder: Organische Chemie. 1. Abth. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 12.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 10. Jahrg. 1882. 1. Heft. Berlin, Müller & Sohn. Halbjahr. M. 1. 50.
- Chabanne, J. Physikalische Wandkarte von Afrika. 1: 80,000. 2. Aufl. 4 Platt. Chromolith. Fol. Recht Erdg. Wien, Högl's Verlag. M. 12. auf Leinen, in Mappe M. 16. mit Süßen M. 18.
- Fortschrifte, die den Physik im Jahre 1877. 33. Jahrg. Red. von B. Schwabe. 2. Abth., enthaltend Optik, Wärmelehre, Elektricitätslehre. Berlin, G. Reimer. M. 10. 50.
- Guiscard, E. Die Harmonie der Farben. Deutsche Ausgabe mit Text von G. Krebs. 18. M. Lieg. Frankfurt a. M., Kommer. & M. 4.
- Hänelmann, F. Populäre Farbenlehre für den Gebrauch in Mittelschulen. Afrika. Druck, Füllsch. & Co. M. 4.
- Molinbauer, E. F. Th. Das Metall und seine Entwicklung. 6. Lieg. Köln, Mayer. M. 80.
- Schmidt, W. Beiträge zur Kenntniß der edelmetallischen Verhältnisse in den Gebieten der ungarnischen Krone. Budapest, Kilián's Univers.-Buchhandl. M. 24.
- Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen. 13. Heft. Nov. 1880 bis August 1881. Erlangen, Böhl. M. 2.
- Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Würzburg. 1. Heft. München, Franzische Buchhandl. M. 1. 20.
- Schubland, G. Das Bodenatlas, eine Folge des Baues unseres Planeten-Himmls. Stolp, Edvard. M. — 50.
- Tillo, A. u. V. Ueber die geographische Verteilung und jüngste Änderung der Declination und Inclination im europäischen Rückland. (St. Petersburg.) Leipzig, Vogt'sche. M. 6.
- Beitrag der österr. Gesellschaft für Meteorologie. Red. von J. Hann. 18. Bd. 1882. Nr. 1. Wien, Braumüller. pro compl. M. 12.

Astronomie.

- Sternfreund, G. Astronomischer Führer pro 1882. Mit einer Karte des nördl. Sternhimmels. München, Literar. artificiell. Instalt. M. 2. 40. Karte apart. M. — 80.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Göben, G. Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralen und Gesteinen. 5. Lieg. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchh. In Mappe M. 16.
- Hörnsch, R., R. und M. Autinger. Die Gesteinsschichten der Meeres-Ablagerungen der 1. und 2. mediterranen Stufe in der österreichisch-ungarischen Monarchie. 3. Lieg. Wien, Hölder. M. 1. 80.

- Jahrbuch, neues für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Herausg. von G. v. Henne, G. Klein und H. Rosensbusch. 1. Bd. 4. Heft. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchh. M. 5.
- Lypus, G. u. R. Balithium Schinizi, die fossile Sirene des Mainzer Domes. Darmstadt, Bergsträßer. M. 10.
- Duisenfeld, F. u. A. Handbuch des Petrefaktenfunds. 3. Aufl. (S. ca. 25 Seiten.) 1. Lieg. Tübingen, Apollinaris'che Buchh. M. 2.
- Brenner, G. Ueber das Vorkommen und die Gewinnung von Stromit in Westfalen. Leipzig, Keltz. M. 1.
- Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Herausg. von P. Groth. 6. Bd. 3. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 4. 50.

Botanik.

- Engler, A. Bericht einer Entwicklung der Pflanzenwelt, insbesondere der Florenegebiete seit der Tertiäriperiode. 2. Theil. Die extratropischen Gebiete der südlichen Hemisphäre und die tropischen Gebiete. Leipzig, Engelmann. M. 11.
- Gartenflora. Allgemeine Monatschrift für deutsche, russische und schweizer. Gärten und Blumenkunde. Herausg. und redig. von C. Regel. Jahrg. 1882 (12 Heften). 1. Heft. Stuttgart, Enke. pro compl. M. 18.
- Hartinger, A. Atlas der Alpenflora. Herausg. vom deutschen und österreich. Alpenverein. Nach der Natur gemäß. Mit Text von R. W. v. Dalla Torre. 7. Lieg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.
- Zahnboter, botanische, für Systematik, Pflanzengeographie und Pflanzengeographie. Herausg. von A. Engler. 2. Bd. 5. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 4.
- Karsten, G. Deutsche Flora. Pharmaceutisch-medizinische Botanik. 6. Lieg. Berlin, Spirk. M. 1. 6.
- Schleiden, D. F. v. L. E. Langenthal und G. Schenl. Flora von Deutschland. Ausg. Herausg. von G. Härtig. 54. Lieg. Berlin, Goedel's Verlag. M. 1.
- Smidt, A. Atlas der Dietconiacen-Kunde. 19. u. 20. Heft. Braunschweig, Schlegel. à M. 6.
- Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 23. Jahrg. 1881. Mit den Sitzungsberichten aus dem Jahr 1881. Red. und herausg. von B. Kirschner, E. Löhr, F. Kurz. Berlin, Gärtner's Verlag. M. 6.
- Wagner's, H. illustrierte deutsche Flora. 2. Aufl. Bearb. und verm. von A. Garde. 14. Lieg. Stuttgart, Thieme'sche Verlag. M. — 75.
- Willmann, M. Führer in's Reich der Pflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 2. Aufl. 8. Lieg. Leipzig, Mendelssohn. M. 1. 25.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

- Zeitschrift für Anthropologie. Zeitschrift für Naturgeschichte und Urgeschichte des Menschen. Herausg. v. A. Eder, C. Lindenhardt et al. 13. Bd. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 26.
- Drechsler's Thierchen. Chromo-Mus. Bogen. 19. 21. Heft. Leipzig, Bibliograph. Institut. à M. 1.
- Dunter, G. Index molluscorum maris Japonici conscriptus et tabulis iconum 16 illustratus. Cassel, Füllsch. M. 80.
- Saller, G. Die Hydraxeniden der Schweiz. Bern, Huber & Co. M. 2.
- Häfe, C. Das natürliche System der Glasmodianidae auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Würbelaute. Besonders Theil. 1. Lieg. Jena, Füllsch. M. 20.
- Martin, W. Illustrirte Naturgeschichte der Thiere. 30. 31. Heft. Leipzig, Brockhaus. M. 1. — 30.
- Mittheilungen des Ornithologischen Vereins in Wien. Red. von A. v. Petzen. 18. Jahrg. 1882. (12 Nummern.) Nr. 1. Wien, Freid.
- Müller, A. und K. von der Heimat. Deutschlands Säugetiere und Vogel. Mit Abbild. 3. 5. Lieg. Cassel, Füllsch. à M. 1.
- Nagel, C. entomologische. Herausg. v. F. Seitter. 8. Jahrg. 1882. Höchstädt, Seitter, Seitter. pro compl. M. 7.
- Reichenbäcker, A. Vogelbilder aus fernen Zielen. 1. Theil. Papageien. 9. Lieg. Aquarielle von G. Müller. Cajet, Füllsch. M. 5.
- Röhrer, A. Die Schuppenflieger (Lepidopteren) des Isl. Reg. Bez. Wiesbaden und ihre Entwicklungsgeschichte. Wiesbaden, Rieder. M. 5.
- Zeitschrift. Berliner entomologische. Herausg. von dem entomolog. Verein in Berlin. Red. von O. Dennis. 25. Bd. 1881. (2. Heft.) Berlin, Nicolaish. Verlagsbuchh. M. 8.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Daniel, G. A. Handbuch der Geographie. 5. Aufl. 31. und 32. Lieg. Leipzig, Fues Verlag. à M. 1.
- Daniel, G. A. Illustrirtes kleineres Handbuch der Geographie. 14. u. 15. Lieg. Leipzig, Fues Verlag. à M. — 60.
- Dittmar, R. Die deutschen Ansiedlungen in Südbrasilien, Uruguay und Argentinien. Ansiedelungen aus den Jahren 1880 und 1881. Berlin, Alp. Verlags-Agentur. M. 1.
- du Chaillu, P. B. Im Lande der Mitternachtsonne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Scheden, Lappland und Nordfinnland. Frei überl. von A. Helm. 7. 8. Lieg. Leipzig.
- Gledhill, G. A. v. Handbuch der Erdkunde. 4. Aufl. 4. Bd. 4. Lieg. Berlin, Weidmannsche Buchh. M. 1.
- Nordenstjöld, A. G. Frhr. v. Die Umfassung Afens und Europas auf der Vega. 1878—1880. 18. 19. Lieg. Leipzig, Braunschweig. 4. Bd. 1.
- Üblerländer, M. Freunde Völker. Ethnographische Schreibungen aus der alten und neuen Welt. 7. u. 8. Lieg. Leipzig, Klinthardt. à M. 1. 50.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat Februar 1882.

Der Verlauf der Witterungsscheinungen im Februar 1882 lässt sich in zwei voneinander verschiedene Epochen zerlegen, von denen die eine, vom 1. bis zum 13., durch ruhiges, stark nebliges, sonst trockenes, im Binnenlande kaltes, die andere, den übrigen Teil des Monats umfassende, durch warmes, veränderliches Wetter mit meist geringen Niederschlägen und starker, nicht selten stürmischer Luftbewegung charakterisiert sind.

1–13. Februar. Während zahlreiche Depressionen das nordwestliche und nördliche Europa durchzogen, standen die Witterungsverhältnisse Zentraleuropas unter dem Einflusse hohen Luftdrucks, dessen zentraler Teil bald nach dem Nordseegebiete, bald nach Südosteuropa verschoben wurde. Da her war die Luftbewegung andauernd schwach, über Nordzentraleuropa südlich bis westlich, im Süden variabler Richtung. Nur am Anfang und am Schluß dieser Epoche war das Wetter heißer, im Binnenlande vielfach wolkenlos, in

der übrigen Zeit stark neblig, jedoch ohne wesentliche Niederschläge. Charakteristisch war die Temperaturverteilung, indem die Isothermen im allgemeinen parallel den Küstenlinien verliefen, wodurch Kontinent- und Seeklima in ziemlich scharfen Kontrast traten. Die beiden nebenstehenden Kärtchen illustrieren die Druck- und Wärmeverteilung am 4. Februar und sind ohne weiteres verständlich.

Unsre Küste blieb meistens frostfrei, nur selten trat dagebst leichter und vorübergehender Frost ein, indem die westlichen Winde die Zufuhr warmer Luftmassen unterhielten oder erneuerten. Dagegen im Binnenlande, insbesondere im Süden herrschte andauernd ziemlich strenge Kälte, deren Minimum zeitweise über Centralfrankreich, zeitweise über Süddeutschland und zeitweise über Österreich lag. Am 3. und 4. erreichte das Temperaturminimum in München beziehungsweise — 15 und — 14°.

14–28. Februar. Schon seit einigen Tagen vor Anfang dieser Epoche hatte sich im Westen ein Wetterumschlag vorbereitet: Beim Herannahen einer tiefen Depression vom Ozean her war am 10. und 11. das Barometer im Westen stark gesunken, während der hohe Luftdruck langsam südwärts nach dem Schwarzen Meere hin zurückwich. Aber erst am 14. erfolgte der Witterungsumschlag, als die eben erwähnte Depression an der nordnorwegischen

Küste lag, ihren Einfluß auf ganz Nord- und Mitteleuropa ausbreitend und frische bis steife südwestliche Winde über Zentraleuropa bis zum Fuße der Alpen hervorruhend; westwärts fortschreitend erhob sich bei trübem, regnerischem Wetter rasch die Temperatur, so daß am 15. ganz Deutschland frostfrei und ein Wärmeüberschüß bis zu 9 Grad vorhanden war. Bemerkenswert ist die öftere Wiederholung derselben Witterungsvorgänge in dieser Epoche: das Er scheinen der Minima im Westen oder Nordwesten der britischen Inseln, ihr Zug nordostwärts nach Nordnorwegen und dann ihr Umbeugen südwärts nach dem Innern Russlands, durch welche Vorgänge oft wärts fortschreitend zuerst südwestliche rechtsdrehende Winde mit Trübung und Erwärmung, dann nordwestliche zurückdrehende Winde mit Abkühlung und meist auflärendem Wetter bedingt wurden. So war die Temperatur beständigen und beträchtlichen Schwankungen unterworfen, jedoch lag dieselbe, weil die Minima rasch aufeinander folgten, meist über dem normalen Wert und dem Gefrierpunkte. Die stärkste Erwärmung erfolgte

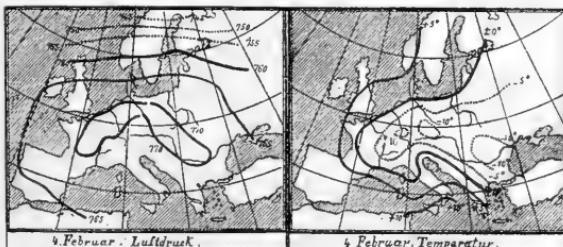
am 14., 15. und am 26., an welchen Tagen die warme ozeanische Luft, in starkem, stellenweise stürmischem Strom, unsern Kontinent überfüttere. Während dieser Epoche waren die Winde nicht selten stürmisch, insbesondere in der Zeit vom 15. bis 20. für die Küste, teilweise auch für das Binnenland, wo zwei aufeinander folgende Depressionen das norwegische Meer und Südschweden durchzogen und am 23. unter Einfluß eines Minimums über Finnland. Na mentlich fanden am letzteren Tage schwere, vielfach von Bewölkungen begleitete Stürme an der ostpreußischen Küste statt. Wie die Temperatur, so waren auch die Bewölkungsverhältnisse häufigen Wechsel unterworfen; im allgemeinen indessen war das Wetter vorwiegend trüb, nur der 20., 22. und der 26. waren vorwiegend heiter.

Der diesjährige Winter war, insbesondere für das nördliche Deutschland, außergewöhnlich mild und daher ist am Schluß des Februar die Vegetation außerordentlich weit vorgeschritten, ein Umstand, der wegen der in der Regel häufig eintretenden Frühjahrsfröste nicht eben günstig erscheint.

Es sei hier noch schließlich bemerkt, daß die oft von Landwirten ausgesprochene Wahrscheinlichkeit, nach einem milden Winter zum Ausgleich einen kühlen Sommer zu bekommen, und umgekehrt, jeder sicheren Grundlage entbehrt, und einschlägige Untersuchungen ein entschiedenes Resultat nicht zur Folge hatten.

Hamburg.

Dr. T. van Bebber.



Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im April 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

				Roter Zieh auf ♀	
	1	12 ^h 25 ^m E. d. { e Leonis 5 12 ^h 39 ^m A. h. {			1
	2	9 ^h 34 ^m { ♀ I 11 ^h 47 ^m { ● I	11 ^h 29 U Cephei	16 ^h 7 U Coronae	7 ^h 10 ^m 2
⊕	3	9 ^h 5 ^m ♀ I A			8 ^h 48 ^m 3
	4				4
	5		12 ^h 2 ♂ Librae		5
	6	9 ^h 50 ^m ♀ II A			6
	7	11 ^h 5 U Cephei			7
	8	8 ^h 1 Algol			8
	9	14 ^h 4 U Coronae			9
⊖	10			7 ^h 56 ^m	10
	11			9 ^h 34 ^m	11
	12	11 ^h 2 U Cephei	11 ^h 8 ♂ Librae		12
	13				13
	14	8 ^h 15 ^m ♀ III A	10 ^h 20 S Cancri		14
	15				15
	16	12 ^h 1 U Coronae		8 ^h 41 ^m	16
⊕	17	10 ^h 8 U Cephei			17
	18	7 ^h 53 ^m { ♀ ● I 10 ^h 6 ^m {			18
	19	11 ^h 3 ♂ Librae	Venus nahe bei Saturn	Jupiter nahe bei Mond	19
	20				20
	21	10 ^h 7 ^m E. d. { B 41733 10 ^h 55 ^m A. h. { 6 ^{1/2}	10 ^h 28 ^m ♀ III E		21
	22	7 ^h 39 ^m { ♀ ● II 10 ^h 18 ^m {	10 ^h 25 U Cephei		22
	23	9 ^h 8 U Coronae			23
⊕	24				24
	25	8 ^h 24 ^m E. d. { 60 Cancri 6 9 ^h 40 ^m A. h. { 60 Cancri 6			25
	26	9 ^h 20 ^m ♀ I A	10 ^h 9 ♂ Librae		26
	27	10 ^h 1 U Cephei			27
	28			8 ^h 34 ^m	28
	29				29
	30	14 ^h 29 ^m E. d. { B 4312 15 ^h 18 ^m A. h. { 6 ^{1/2}			30

Neueste Mitteilungen.

Berichtigungen der Dampfmaschine. In England sollen nach dem „Techniker“, mit Ausnahme der Lokomotiven Dampfmaschinen von 7,000,000 Pferdekraft per Jahr im Gange stehen, in den Vereinigten Staaten Nordamerikas 7,500,000, in Deutschland 4,000,000, in Frankreich 3,000,000 und in Österreich 1,500,000. Die Anzahl der Lokomotiven der alten und neuen Welt übersteigt 100,000 Stück, deren Kraft auf 30,000,000 Pferdestärken veranschlagt wer-

den kann. Die Gesamtpferdekraft aller auf der ganzen Erde im Gange stehenden Dampfmaschinen und Lokomotiven wird auf 80,000,000 geschätzt. Wenn nun jede Pferdekraft die Arbeit von 10 Männern verrichtet, so wird die Dampfkraft auf der ganzen Erde täglich die Arbeit von 800,000,000 Männern verrichten. Wird die Bevölkerung der Erdoberfläche auf 1,500,000,000 Seelen und die Anzahl der Männer vom 15. bis 65. Lebensjahr auf etwa ein Drittel

der Gesamtbevölkerung angenommen, so ergeben sich rund 500,000,000 Männer in arbeitsfähigem Alter. Wenn aber die Dampfmaschinen die Arbeit von 800,000,000 Männern verrichten, so folgt daraus, daß, seitdem die Erfindungen von Watt und Stephenson ihren wohltätigen Einfluß über die zivilierte Welt ausgeübt haben, die Hilfsquellen der Industrie sich nahezu verdoppelt haben. P.

Staub, Nebel, Wolken. J. Aitken hat in den Proc. Roy. Soc. Edinb. gezeigt, daß Wasserdampf sich nie in einem Raum kondensiert, in dem nicht feste oder flüssige Stoffe vorhanden sind. Der Beweis wird geliefert, indem Dampf in filtrierte Luft geblasen wurde, es zeigte sich dann nicht das geringste Zeichen einer Kondensation. Bei nicht filtrierter Luft trat Trübung ein, und zwar um so stärker, je größer die Zahl der Staubteilchen in der Luft war. Es bilden daher diese die Kerne (Nuclei) für Nebel- und Wolkenteilchen und würde ohne Staub keine Nebel und Wolken und kein Regen eintreten können. Zu den Staubquellen gehört jede Verbrennung, vor allem die des Schwefels in den Kohlen.

B.

Aber die Geschwindigkeit und den Widerstand der dynamoelektrischen Maschinen hat Lacoine Versuche angestellt und gefunden, daß der mit der Rotationsgeschwindigkeit dieser Maschinen wachsende Widerstand hauptsächlich — wenn nicht ganz — von dem sich vergrößernden Widerstande der Kommutatorkürten herrührt. Diese auf den Wechseln des Kommutators reibenden Kürten bilden in der That ebensoviel Mikrophone, und ihr Widerstand variiert mit der Rotationsgeschwindigkeit und dem Druck, mit welchem sie aufliegen. Nach Lacoines Versuchen stieg der Widerstand in einem Stromkreise, worin eine Batterie, ein Telephon, ein Galvanomotor und ein Kommutator nach Grammes Modell eingeschaltet war, bei einer Geschwindigkeit von 2000 Touren per Minute fast auf das Dreifache im Vergleich zum Widerstande in der Ruhe, bei 4000 Touren auf das Dreizehnfache, bei 5000 Touren auf das Dreihundzwanzigfache und bei einer sehr großen aber unmöglichen Geschwindigkeit sogar auf das Zweihundvierzigfache, nämlich bis zu dem enormen Werte von 2900 Ohms, welche Größe also nahezu 2000 Siemenschen Widerstandseinheiten oder dem Widerstande einer Quecksilberfäule von 2000 m Länge bei 1 mm Durchmesser entspricht. Für eine gewisse Geschwindigkeit nahm der Widerstand ab, wenn der Druck der Federn verstärkt wurde, und es ist möglich einen Druck zu erhalten, bei welchem der mikrophonische Effekt unterdrückt und das Telephon zum Schweigen gebracht wird. Die von Lacoine angestellten Versuche haben gezeigt, daß der Widerstand proportional dem Kubus der Geschwindigkeit ist. Schw.

Die längste Drahtspannung in der Welt kommt bei der elektrischen Leitung über den Ristnah-Fluß bei Bezorah und Sectanagrum in Indien, zwischen zwei Hügeln vor, von denen jeder eine Höhe von 1200 Fuß hat. Diese Spannung beträgt etwas mehr als 6000 Fuß. Die einzige Vorrichtung, der man sich zum ziehen dieses Drahtes über den Fluß bediente, war eine gewöhnliche Schiffsankerwinde.

Einsturz einer Thalsperre (de l'Habla) in Algerien. Gegen Ende des vergangenen Jahres ereignete sich im östlichen Algerien ein Unglück, dem eine größere Zahl von Menschenleben zum Opfer fiel als bei dem Brande des Ringtheaters in Wien und dem Einsturze der Tapbrücke zusammengekommen. Die Zerstörung der großen Sperrmauer, welche unweit der französischen Ackerbaulandkette Perrégaux im Habrathale, die aus dem Dued Fergoug und dessen Seitenthalchen herbeifließenden Wassermassen aufgestaut und für ein Reservoir, dessen Inhalt bei vollständiger Anfüllung 30 Mill. cbm betrug, als thalfeitiger Abschluß gedient hat. An der tiefsten Stelle maß die Höhe dieser "Thalsperre" nahezu 36 m, ihre Sohlenbreite 32 m, ihre obere (Kronen-) Breite dagegen nur 4,3 m. Die Länge zwischen den beiden Thalrändern wird auf 480 m angegeben. In Folge eines wolkenbruchartigen Regens, welcher eine sehr rasche Anfüllung des Reservoirs veranlaßte, stürzte der obere Mauerteil auf etwa 10 m Höhe in einer Länge von 110 m zusammen, und eine ungeheure Wassermasse ergoss sich über die Ländereien, zu deren Bewässerung sie aufgespeichert werden sollte. Das unglückliche Dorf Perrégaux ist vollständig zerstört; über 800 Menschen fanden ihren Untergang.

Die indirekte Ursache des Unglücks ist jedenfalls der außergewöhnlich starke und über eine sehr bedeutende Fläche ausgedehnte Regenfall, welcher die Provinz Oran, sonst durch ihre Trockenheit berühmt, kurz vorher betroffen hat. Das Niederschlagsgebiet, welches durch den Dued Fergoug entwässert, ist 80,000 Hektaren groß. Da die binnen wenigen Stunden niedergefallene Regenhöhe über 160 mm betrug, sammelte sich in kurzer Zeit eine gewaltige Wassermasse; etwa 130 Mill. cbm, welche mit großer Geschwindigkeit gegen die ihren Weg hemmende Sperrmauer anprallte.

Eine sorgfältig hergestellte Mauer würde selbst diesem Aufprall jedenfalls widerstanden haben, so daß nur eine Überströmung der Mauerkrone eingetreten wäre. Die direkte Ursache des Einsturzes der Mauer ist vermutlich darin zu suchen, daß bei der vor 20 Jahren bewirkten Herstellung mangelhafte Mörtelmaterialien, vor allem schlechter Cement, zur Verwendung gelangt sind. Aus demselben Grunde wurde vor einigen Jahren eine andre französische Thalsperre (de Monfouris) noch vor ihrer vollständigen Fertigstellung zerstört.

Entwicklung des Theehandels in Turkestan. Der gesamte Theehandel in Turkestan war bis zum Jahre 1875 beinahe ausschließlich in den Händen der Chineten. Sie gelangten dazu auf eine sehr eigentümliche Weise. In dem Gebirge dieses Landes, dem Alatau, finden sich die sogenannten Margali (Berghirsche), deren Geweih in der ersten Hälfte des Sommers einen Stoff enthält, der von den Chineten als Reizmittel sehr gesucht wird. In früheren Zeiten waren diese Tiere im Alatau sehr zahlreich vorhanden und der Handel mit ihren Geweihen wurde äußerst schwunghaft betrieben. Die Geweihen wurden in die innern Provinzen des himmlischen Reiches ausgeführt, wo sie rasch Abnehmer fanden, wenn dieselben auch nur hochgestellte oder sehr reiche Personen sein konnten, da das Margaligeweih nur für bedeutende Summen zu haben war. Infolge der großen Nachfrage be-

gann ein wahrer Vernichtungskrieg von Seiten der Bergbewohner gegen die Bergkirche, so daß sie in Kürze in einzelnen Gegenden fast ganz ausgerottet wurden. Die allmählich geringe Ausbeute und die zunehmende Schwierigkeit, solche Geweih zu erhalten, veranlaßte einige chinesische Handelshäuser, Niederlassungen in Turkestan zu gründen, um so leichter den Einkauf dieser gesuchten Ware bewerkstelligen zu können; damit wurde aber auch zugleich der Verkauf und der Umtausch von Thee gegen Geweih verbunden.

Der Handel mit Thee nahm rasch zu. Im Jahre 1875 hielten sich in Wernoe 10 Vertreter chinesischer Firmen auf, welche zusammen in dem genannten Jahre 8000蒲 Thee verkaufen, was einem Werte von 290,000 Rubeln entspricht. Seit Konstituierung des Generalgouvernements Turkestan erhielten die Chinesen die Russen zu Konkurrenten, was diese um so leichter thun konnten, als die Regierung ihnen große Privilegien gewährte, so z. B. zollfreie Einfuhr des Thees über Kjachta und Irkutsk; dadurch begann der Theetransit über Sibirien zu steigen, während das Monopol der Chinesen allmählich seinem Ende naht. (Russ. Revue Bd. 9.)

H.

Das Nervensystem der Hydroïdpolypen. Die von allen Coelenteraten noch die einzige Gruppe waren, bei denen jenes wichtige Organystem noch nicht bekannt war, wurde vor kurzem von Karl F. Jideli in Heidelberg bei mehreren Arten aufgefunden (Zool. Anz. Nr. 102). Er fand histologische Elemente, die als Ganglienzellen zu deuten sind, besonders an den Armen, an deren Grund sie einen nervösen Plexus bilden, von dem aus sich nervöse Elemente über den ganzen Körper fortpinnen. Entsprechend dem Verhalten des Nervensystems der Quallen, Seerosen und Röhrenquallen liegt dasselbe auch bei den Hydroïdpolypen, ganz in der äußeren Körperschicht, wo es bei den Embryonen der höheren Tiere nur vorübergehend sich befindet. Rb.

Die Farben der Frühlingsblumen. In einem Beitrag zur „Science Review“ über diesen Gegenstand bemerkt Herr A. W. Bennett, daß aus einer Liste von 64 Spezies 40,5 Proz. weiß, 20,3 Proz. gelb, 17,4 Proz. blau oder violet und 7,8 Proz. rosenrot. Es scheint daher, daß die weißen und gelben Blumen vorherrschend sind. Der Autor begründet diese Erscheinung auf der Thatssache, daß bei den weißen Blumen die Farbe der Gegenwart von Luft in den Zellen der Blumenblätter zuzuschreiben ist, während die gelben Frühlingsblumen, wie *Tussilago*, *Eranthis hyomalis*, *Primulus*, *Cheiranthus* u. s. w. ihre Farben dem Xanthin, einem festen Farbstoffe verdanken, der wahrscheinlich eine Modifikation des Chlorophyl, in Alkohol und Aethyl nur langsam löslich ist. Das Vorherrschen der glänzenden farbigen Blumen während des Sommers und Herbstes schreibt der Verfasser der Gegenwart solcher Farbstoffe zu, welche ein starkes Licht und eine höhere Wärme zu ihrer Herstellung erfordern, wie dies besonders bei den dunkelroten Farbstoffen der Fall ist. Die Wirkung des Lichtes wird mit Bezug auf die Flora der Schweiz gezeigt, wo die große Anzahl der roten, hellenfarbigen und blauen Blumen im Frühjahr merkwürdig ist. H. Müller schreibt dies der größeren Durchsichtigkeit der Luft

und dem deshalb mehr intensiven Lichte zu. Mit Bezug hierauf und weil der Frühling auf den Bergen um einen Monat später eintritt als in den niedriger gelegenen Ebenen, ist die Alpenflora glänzend gefärbt. Diese Erklärung wird durch die von Siemens angestellten neueren Versuche über die Pflanzenzucht bei elektrischem Lichte bestätigt. Schw.

Der Marquis von Worcester als Erfinder der Dampfmaschine. In einer der letzten Nummern der englischen Zeitschrift „Bibliographer“ gibt ein Herr W. H. Prosser eine Notiz über eine als Unikum in seine Hände gekommene Kopie des berühmten Buches „Century of Inventions“, worin einiges Licht über einen mit der frühesten Zeit der Erfindung der Dampfmaschine bezüglichen Punkt geworfen zu werden scheint. Es mag vorerst daran erinnert werden, daß Dugaldius angibt, Savery habe alle Kopien des „Century“ derer er habhaft werden konnte, vernichtet, um soviel als möglich den Nachweis der Vorerfindung durch den Marquis, welcher gegen sein Unrecht auf ein Patent hätte vorgebracht werden können, zu befehligen. Diese Beleidigung wurde bisher als eine sehr zweifelhafte angesehen, indem der Inhalt des „Century“ sehr vage und mysteriös ist und ohne allen praktischen Wert erscheint. Die Kopie des Herrn Prosser enthält jedoch einige Zugäze, nämlich die „Definition“ (Patentbeschreibung) und den Parlamentszaal, worin dem Marquis und seinen Erben die Nutzung aus der Erfindung seiner Dampfmaschine auf 100 Jahre gesichert wird. Die „Definition“ ist außerordentlich selten, nur zwei Kopien sind bekannt und in der Form, in welcher Herr Prosser dieselbe besitzt, erscheint sie als ein Unikum. Es könnte daher wohl an Dugaldius Beleidigung Saverys etwas Wahres sein, insofern derselbe aus allen Kopien des „Century“, die er ausfindig machen konnte, die bezüglichen Blätter, welche die „Definition“ u. s. w. erhielten, entfernte. Schw.

Import deutscher Luft in Frankreich. Im deutschen Zolltarif finden sich einige Auffälligkeiten. So z. B. wird das amerikanische Büchsenleisch drei Zollkategorien unterstellt: das Fleisch wird für sich taxiert, die Büchse gilt für feine Eisenware und die Etiquetten zahlen den Zoll der Chromolithographieen. Scheinbar zur Rechtfertigung dieses Verzollungsmodus führt ein Berliner Blatt an, daß Alexander von Humboldt einst die Zollfreiheit eines Artikels benutzt habe, um einen andern verzollbaren in Frankreich — einzudringmuggeln. Im Jahre 1805 war unter großer Gelehrter mit Gay-Lussac in Paris mit Versuchen über die Kompression der Luft beschäftigt; zu dem Zwecke waren viel Gläsern nötig, welche in Frankreich sich zur Zeit sehr teuer stellten, und dabei war auch ein sehr hoher Zoll auf den Import dieser Ware gelegt. Um billiger dazu zu gelangen, bestellte Humboldt die nötigen Gläsern in Deutschland, gab aber zugleich Ordre, daß der Fabrikant die Röhren an beiden Enden verschmelze und auf jedes Rohr eine Etiquette mit den Worten „deutsche Luft“ befestige. Da nun damals und wohl auch jetzt noch die deutsche Luft zollfrei in Frankreich eingehen darf, so erhielten die beiden Experimentatoren erwünschtermaßen billige Gläsern. Schw.

HUMBOLDT.

Der Eisenkies, seine Bildung und Zersetzung.

Ein Kapitel aus der Chemischen Geologie.

Von

Prof. Dr. f. Sandberger in Würzburg.

Wie in der organischen Schöpfung, gibt es auch im Mineralreiche keinen Stillstand, weder an der Oberfläche der Erde noch in ihrem Inneren, überall zerzeißen sich ältere Kombinationen von Elementen, aus welchen die Mineralien bestehen, und treten wieder mit andern zu neuen zusammen. Es ist längst bekannt, daß ohne diese immerwährende Umsezung der an der Oberfläche vorhandenen Mineralkörper kein pflanzliches und als notwendige Folge davon auch kein tierisches Leben auf derselben existieren könnte. Eine Anzahl von Stoffen, welche für die wichtigsten Funktionen des Pflanzenreichs unerlässlich sind und sich im Holz, im Laub und in den Früchten anhäufen, wie Kali, Alkalien, Kieseläure, Phosphor und Schwefel können nur aus dem Boden, also aus zerfallenden Mineralkörpern entnommen und durch oft sehr komplizierte Prozesse von dem pflanzlichen Organismus assimiliert werden. Seit uralter Zeit hat die Not den Menschen gelehrt, diese Umsetzung künstlich zu befördern. Der Boden wird zu diesem Zwecke bis zu gewisser Tiefe durch den Pflug aufgebrochen, um immer wieder neue Schichten zur Verwitterung, d. h. zur Abgabe gewisser Stoffe in löslicher Form zu veranlassen, in der sie von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden können. Dieser Boden ist nicht homogen, sondern enthält in der Regel Trümmer verschiedener Mineralien und muß sie enthalten, wenn er im Stande sein soll, den Pflanzen alle die Nährstoffe zu liefern, welche sie zu ihrem Lebensprozesse benötigen. Da nun jedes einzelne Mineral je nach seinem chemischen Verhalten gegen luft- und kohlen-säurehaltiges Wasser ganz verschiedene Zersetzungss-

produkte liefert, so ist der Boden und die ihn durchtränkende Flüssigkeit das Endprodukt einer ganzen Reihe von Zersetzungsvorgängen, nicht das eines einzelnens.

Ganz so wie der Ackerboden verhält sich jedes andre Mineralgemenge, es liefert ebenfalls durch Zersetzung eine ganze Reihe von neuen Produkten, welche anscheinend bunt und willkürlich miteinander gemischt sind. Um die Bedeutung der einzelnen Faktoren dieses Gemenges zu verstehen, ist es nötig, zu untersuchen, in welcher Weise sich jeder einzelne ursprüngliche Bestandteil des Gemenges zerstört, bezw. welche neuen Substanzen er als Beitrag zu dem Endprodukt liefert. Solche Untersuchungen führen dann in einen der interessantesten Teile der Geologie ein, welchem bis jetzt im großen Publikum nur wenig Aufmerksamkeit zugewendet worden ist, obwohl er das sicherlich nicht verdient.

Es kann nicht in meiner Absicht liegen, hier die Bildung und Zersetzung einer großen Zahl von Mineralien zu erörtern, ich möchte beides vielmehr nur an einem verfolgen, welches eine weite Verbreitung und deshalb eine hervorragende Wichtigkeit auch für das praktische Leben besitzt. Ehe jedoch auf einzelnes eingegangen wird, mögen noch einige Worte darüber am Platze sein, wie man am sichersten nachzuweisen in der Lage ist, aus welchem älteren ein jüngeres Mineral entstanden ist. Es liegt auf der Hand, daß in dieser Beziehung jene Fälle eine hervorragende Wichtigkeit besitzen müssen, in welchen die Umsetzung so allmählich vor sich gegangen ist, daß der neue Körper noch in der mehr oder weniger gut erhaltenen Kristallform seines Ursprungsmaterials oder wie man das in der

Wissenschaft bezeichnet, als Pseudomorphose nach ihm auftritt. Findet sich z. B. Silberglanz (Schwefelüber Ag²S) in der Form des Rotgültigerzses (3Ag²S·Sb²S³), so unterliegt es keinem Zweifel, daß letzteres vor ihm vorhanden war und sein Schwefelantimon (Sb²S³) verloren, d. h. an eine Flüssigkeit abgegeben hat, in welcher dieses löslich, Schwefelüber aber unlöslich ist. Wir wissen nur aus der Chemie, daß das nur die Lösung einer sogenannten Schwefelleber, d. h. Schwefel-Kalium, -Natrium, -Ammonium, -Baryum oder -Calcium sein kann und sind selbst im Stande, durch Einhängen eines Rotgültigerzkrystals in eine solche verdünnte Lösung, welche natürlich von der Luft ganz abgeschlossen werden muß, in nicht langer Zeit die fragliche Pseudomorphose künstlich darzustellen. Finden wir wässerhaltige Kieselsaure Thonerde, den weißen erdigen Kaolin in Formen des Kalii- oder eines anderen Feldspats, welcher eine wasserfreie Doppelverbindung von Kieselrauem Alkali oder Kalk mit Kieselrauer Thonerde ist, so schließen wir mit Recht, daß sich der Kaolin aus einem Feldspate unter Austritt von Kieselrauem Alkali oder Kalk gebildet haben müsse. In allen Fällen, wo Pseudomorphosen vorliegen, sind also sehr bestimmte Anhaltspunkte für die Ermittelung des ursprünglichen Körpers gegeben, wenn auch ihre Bildung in sehr vielen Fällen auf weit komplizierteren Prozessen, namentlich Wechselzerlegungen von natürlichen Substanzen beruht, als sie die überaus einfache Umwandlung von Rotgültigerz zu Silberglanz und von Kalifeldspat zu Kaolin darbieten. Eines der lehrreichsten Beispiele für Umwandlungsprozesse im Mineralreiche gewährt ohne Zweifel

Der Eisenkies.

Der Eisenkies, auch Schwefelkies oder Pyrit genannt, ist in reinstem Zustande Zweifachschwefeleisen (FeS² = 46,08 proz. Fe und 53,92 proz. S) in Formen des regulären Kristallsystems, von welchen Würfel, Oktaeder, Pentagondodekaeder und gebrochenes Pentagonododekaeder am häufigsten an ihm beobachtet werden. Mit ihm gleich zusammengelegt, aber im rhombischen Systeme kristallisiert, also dimorph, ist der im ganzen bedeutend weniger verbreitete Strahlkies (Speerkies, Kammkies). Da seine Bildungs- und Zersetzungswweise von jener des Eisenkieses kaum abweicht, so erscheint eine speziellere Erörterung über ihn hier überflüssig.

Der Eisenkies ist von speigelber Farbe, sehr starkem Metallglanze, hohem spezifischem Gewicht = 5 und bedeutender Härte, welche jener des Quarzes fast gleich steht, gibt daher am Stahle Funken und ist in früherer Zeit ähnlich wie der Feuerstein benutzt worden. Er ist nicht magnetisch und wird nicht von Salzsäure, sondern nur von erhitzter Salpetersäure aufgelöst. Außer Schwefel und Eisen enthält der Eisenkies nicht selten noch andere Körper, welche ohne Aenderung der Form entweder Schwefel vertreten, wie Arsen (bis zu 4 Proz.) und Selen, oder Eisen, wie Gold (höchstens 0,02 Proz.), Platin (0,05 Proz.), Silber (0,10 Proz.), Kupfer (bis 5 Proz., Huelva),

Thallium (bis zu 1 Proz.) oder Kobalt, Nickel (bis 1 Proz.) und Mangan. Bei Rotglühung zerlegt sich der Eisenkies im geschlossenen Gefäß und gibt Schwefel ab, welcher dann entweder als solcher oder in weitere Produkte, namentlich Schwefelsäure, umgewandelt in den Handel kommt. Es bleibt dann ein niederes Schwefeleisen (Fe²S) als schwarze poröse, sehr stark magnetische Substanz zurück, welche mit dem natürlich vorkommenden Magnetkies übereinstimmt und wie dieser von Salzsäure leicht unter Schwefelwasserstoffentwicklung zerlegt wird. In der chemischen Großindustrie kennt man aber noch kein Verfahren, durch welches die ganze Menge des beim Glühen abcheidbaren Schwefels gewonnen wird, sondern nur 13—14 Proz., da bei stärkerem Erhitzen die aus Thon bestehenden Destillationscylinder zu Grunde gehen würden. Arsen und Selen geben, wenn vorhanden, mit dem sublimierten Schwefel weg, welcher durch sie für manche Zwecke, z. B. das Schwefeln der Fässer, unbrauchbar werden würde, da sich aus ihnen beim Verbrennen stark giftige Dämpfe von arseniger und seleniger Säure entwickeln, und daher erst durch nochmalige Destillation von ihnen befreit werden muß. Bei stärkerem Glühen an der Luft wird der Eisenkies dagegen in schweflige Säure und basisch schwefelraures Eisenoxyd umgewandelt. Der Glührückstand kann nun weiter auf Eisenvitriol, dann auf Schwefelsäure und das als Poliermittel sehr gesättigte pulvige Eisenoxyd (Colothar, caput mortuum)*) verarbeitet werden. In ihm bleiben alle jene Substanzen zurück, welche das Eisen teilweise vertreten haben, wie Kupfer, Silber, Gold, Platin, Thallium und Mangan, und werden aus ihm gewonnen, falls sie in hinlänglicher Menge vorhanden sind. In Deutschland wird namentlich der Rückstand des in ganzen Schiffsladungen aus der Provinz Huelva in Spanien importierten Eisenkieses von der Schwefelsäurebereitung auf der Duisburger Hütte weiter verarbeitet und das Kupfer und Silber aus denselben gewonnen, ebenso in noch größerem Maßstabe zu Newcastle am Tyne (England). Die gesamte Kupferproduktion aus solchen Kiesrückständen in Zentral-Europa wird auf 250,000 Ztr. veranschlagt, die des Silbers ist, dem geringeren Gehalte der Erze an diesem Metalle entsprechend, weit geringer, aber immer noch lohnend. Wo der Goldgehalt einigermaßen hoch ist, wie in dem Schwefelkies von Alais (Dep. du Gard) wird natürlich auch dieser gewonnen. Der größte Teil der Schwefelsäure, welche in der chemischen Industrie eine eminent Rolle spielt, wird aus Eisenkies dargestellt. Neben ihm kommt in neuerer Zeit allerdings auch noch Kupferkies und Binkblende (Schwefelzink) für den gleichen Zweck zur Verwendung.

Es fragt sich nun, wo und wie bildet sich Eisenkies?

Man darf sagen, Eisenkies bildet sich überall, wo schwefelraures Eisenoxydul oder statt dessen lösliche

*¹) 2 (FeO · SO₃) = Fe²O₃, SO₃, SO₂.

schwefelsaure Verbindungen, besonders Gyps und Glauberkali, und Eisenfälze, vor allem kohlensaures Eisenhydrat, mit faulender organischer Substanz in Berührung kommen. Letztere besitzt wie kein anderer in der Natur vorkommender Körper in hohem Grade das Vermögen, andern Substanzen schon bei gewöhnlicher Temperatur Sauerstoff zu entziehen, z. B. schwefelsaure Salze in Schwefelmetalle umzuwandeln. Allerdings bilden sich auf diese Weise zunächst einfache Schwefelmetalle MS und nicht sogleich zweifache, da hierzu noch weitere Bedingungen erfüllt werden müssen. Die fauligen Flüssigkeiten aus Küchen, Senkgruben u. s. w. enthalten je nach dem Stadium ihrer Zersetzung schwefelsaures Kali, Natron, Kalk oder Ammonium und organische Substanz oder letztere ist bereits zerstört und hat die Salze in Schwefelkali, -Natrium, -Calcium oder -Ammonium umgewandelt. Diese Substanzen, sogenannte Schwefellebern, greifen sofort den Eisengehalt der Rinnsteine oder des Bodens der Kanäle an und sorgen in ihnen einen intensiv schwarzen Schlamm ab. Es ist wässriges Einfachschwefeleisen, welches hier ganz ebenso, wie bei der Analyse durch Schwefelammonium aus Eisenlösungen gefällt wird, wie Chevreul zuerst gezeigt hat*). Wie in jenen Abfällen der Wohnorte geht auch die Bildung von Schwefeleisen in jedem Torfmoore sowie im Schlamm von Teichen, Flüssen und im großartigsten Maßstabe in jenem der Meere vor sich, sobald nur Eisen- und schwefelsaure Salze in demselben vorhanden sind. Die Bildung von Schwefeleisen ist also ununterbrochen fast auf der ganzen Erde im Gange, da die dazu nötigen Bedingungen kaum irgendwo fehlen.

Wo dieses Einfachschwefeleisen mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, wird es rasch wieder oxydiert und man findet es daher nicht häufig in zu Gesteinen erhärteten Massen. Doch habe ich selbst einen nicht uninteressanten Fall beobachtet, in welchem es sich in einem trockenen Lokale jahrelang erhalten hat. Im Jahre 1857 entdeckte ich während der Ebbe im Meere bei Ostende eine derartige Neubildung. Eisenne Pfähle, welche dort eingerammt waren, zeigten sich an der Basis ganz mit einer bis 9 cm dicken dunkelschwarzen harten Masse umgeben, in welcher wohlgerhaltene violette Schalen der hier massenhaft lebenden eßbaren Miesmuschel (*Mytilus edulis L.*) eingebettet waren. Ich nahm davon Stücke mit und behandelte sie mit Salzsäure, welche fogleich große Mengen von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure entwickelte, während die Gesteinsprobe vollständig zu Sandkörnern auseinanderfiel. Die faulende Substanz der Miesmuscheln, welche sich an dem eisernen Pfahle wie gewöhnlich in großen Klumpen angefestelt hatten, hatte den Gips des Meerwassers zu Schwefelcalcium zersetzt und dieses das Eisen in Einfachschwefeleisen umgewandelt, welches dann nebst aus dem freigewordenen Calcium durch Oxydation und Aufnahme der bei der Fäulnis entwickelten Kohlensäure entstandenem

kohlensaurem Kalk die Sandkörner des Meeresbodens zu steinhartem Majzen verkitzte. Erst nach vielen Jahren war das Stück von außen nach innen vollständig verwittert und zerfiel zu Bröckchen. Unzweifelhaft geht derselbe Prozeß unter gleichen Bedingungen in jedem Meere vor sich, dessen Sandgrund eisenhaltig ist.

Weniger leicht angreifbar wird das Schwefeleisen, wenn es mehr Schwefel gebunden hat, d. h. Doppelschwefeleisen, Eisenfies, geworden ist. Dies erfolgt überall, wo es mit einer großen Menge von Schwefelleberlösung in Berührung bleibt und dieser also weiteren Schwefel zu entziehen vermag. In der Natur wird dieser Prozeß sehr anschaulich durch gewisse Pseudomorphosen erläutert. Es sind das große sechsseitige Tafeln aus Erzgängen bei Freiberg, Straniza in Siebenbürgen u. a. D., welche in der Regel ganz aus Aggregaten kleiner Eisenfieskristalle bestehen, zuweilen aber noch zum Teil aus dem ursprünglichen hexagonalen kristallisierenden Magnettiese. Da also wahrscheinlich in der Natur zuerst Einfach- oder $\frac{1}{2}$ -Schwefeleisen gebildet und erst durch weitere Zufuhr von Schwefelfalkali in zweifaches umgewandelt wird, so erklärt sich auch der so häufige Goldgehalt der Eisenfiese ganz leicht, da Schwefelgold in Schwefelfalkalien löslich ist, also in solcher Lösung dem Einfachschwefeleisen zugeführt werden kann.

Es gibt auffallende, aber hinlänglich verbürgte Fälle aus historischer Zeit, in welchen tote organische Körper direkt in Eisenfies umgewandelt oder wie man das auch nennt, durch diesen „verfiebt“ gefunden worden sind. So die in einem Gefäße mit Eisenvitriollösung ertrunkene und verfiebte Maus in dem Laboratorium des Chemikers Bakewell, Eisenfiesbildung in hohlen Baumstämmen, in welchen Mineralquellen gefasst waren, an den Wurzeln von Schilf u. s. w. Noch viel instruktiver sind die prächtigen glänzenden Überzüge von Eisenfies auf Gerölle und derbe Massen derselben als Kitt von Sand, welche beim Aufgraben der moorigen Umgebung von verschütteten Mineralquellen vorkommen, die schwefelsaure und eisenhaltige Salze enthalten, wie die Säuerlinge von Roisdorf bei Bonn, Memlos bei Fulda. Ebenso verhalten sich auch die Eisenfiesharnische und Knollen, welche ich selbst aus dem Mooroden des Würzburger Pfahlbaus in etwa $2\frac{1}{2}$ m Tiefe herausnehmen konnte, und welche Sandkörner, Knochentrümmer und Eichenholzbröckchen umschlossen. Die angeführten Beispiele, welche leicht noch sehr vermehrt werden könnten, werden genügen, um die oben ausgesprochene Behauptung zu rechtfertigen, daß sich Eisenfies unter den erwähnten Bedingungen noch gegenwärtig auf der Oberfläche ununterbrochen und in großer Menge bildet und in früheren Perioden in ebenso beträchtlicher gebildet haben muß.

In der That gibt es keine Steinkohlen- oder Braunkohlenablagerung, welche ihn nicht in einzelnen Flözen in Menge enthielte, in manchen Bänken öfter so reichlich, daß nicht die Kohle, sondern der in ihr stehende Eisenfies durch Aufbereitungsprozesse gewon-

* Compt. rend. XLIII, p. 128.

nen wird, wie zu Kladno in Böhmen u. a. D. Und nicht bloß in fossilen Kohlen aller geologischen Perioden selbst findet sich das Zweifachschwefeleisen angehäuft, sondern auch in allen mit organischer Substanz imprägnierten Gesteinen, mag diese nun in den frühesten oder spätesten Stadien der Zersetzung, d. h. als Umlinitkörper, Bitumen, Steinkohle oder Anthracit vorhanden sein. Am reichlichsten pflegt sie in gewissen Thonchiefern und Mergelchiefern mit Eisenkies zusammen aufzutreten. Die Art des Vorkommens ist auch hier wieder ungemein charakteristisch. Wo sich irgend größere fossile Organismen, z. B. Konchylien, namentlich Ammoniten und Orthoceratiten oder Stammstücke von Pflanzen in solchen Schichten finden, erscheint der Kies in und um diese konzentriert und oft z. B. in der fränkischen Lettenlohe zu faustbis kopsgrößen Klumpen angehäuft, während er sonst durch die ganze Masse kein verteilt vorkommt. Es gibt keinen schlagernden Beweis dafür, daß Zweifachschwefeleisen auch in früheren geologischen Perioden in größter Menge durch faulende Tier- und Pflanzen-Substanz auf gleiche Art aus Lösungen schwefelsaurer Salze gebildet worden ist, wie er heutzutage überall entsteht, und zwar nicht nur in den bisher ausgeführten Gesteinen, sondern, wie ich an einem andern Orte^{*)} ausgeführt habe, auch mit andern Schwefelmetallen zugleich auf Erzlagerstätten und Erzgängen. Die mächtigen Eisenkieslager von Undal u. a. D. in Norwegen werden von schwarzen Thonchiefern begleitet und enthalten selbst stellenweise noch bis 2½ Proz. Kohle, wodurch der Kies schwarz gefärbt erscheint, ebenso verhalten sich jene von Meggen an der Lenne in Westfalen. Im Schwarzwald und rheinischen Schiefergebirge gibt es kaum ein Eisenkiesgangtrum, welches nicht in von Anthracit oder Graphit imprägniertem Nebengeiste auffehte. Hier war also das Reduktionsmittel im Überschuss vorhanden und wurde nicht vollständig verbraucht, während dies an anderen Orten der Fall war und daher kein Rest desselben im Kiese mehr zu konstatieren ist.

Alein das Mineral entsteht in der jetzigen Periode auch noch auf andre Weise, wenn auch in weit geringerer Menge. Diese muß hier gleichfalls erwähnt werden, schon um auch in diesem Falle die verbreitet, aber irrite Meinung nicht aufkommen zu lassen, als müsse ein und dasselbe Mineral in der Natur immer auf gleiche Art gebildet werden.

Eisenkies findet sich auch an Vulkanen, aber nicht in ihren Laven, sondern nur als Zersetzungspprodukt der in vulkanischen Gesteinen reichlich vorhandenen Sauerstoffverbindungen des Eisens (Magneteisen, Oxydulsilikat) durch Schwefelwasserstoff-Exhalationen, welche in manchen vulkanischen Gebieten, besonders in Island und Unteritalien so häufig sind. Bunsen hat 1847 gezeigt, daß durch fortwährende Einwirkung solcher Schwefelwasserstoff-Ausströmungen vulkanische Tuffe Islands in einen Thon umgewandelt werden, in welchem Eisenkies und Gips in Kristallen einge-

wachsen sind. Thonerde und Kiesel säure des Gesteins werden durch Schwefelwasserstoff nicht angegriffen und bilden den thonigen, ganz entfärbten Rest. Das Eisen gibt seinen Sauerstoff an den Wasserstoff des Schwefelwasserstoffgases ab und nimmt dessen Schwefel auf, Kalk und Alkalien wandeln sich zunächst in Schwefelkohlen um, die aber an der Luft rasch verändert werden. Das Schwefelcalcium zerfällt nämlich hier schließlich zu Schwefel und schwefelsaurem Kalk (Gips), welcher sich als schwerer löslich im Gestein kristallisiert abscheidet, während die Schwefelkalien als leichtlösliche schwefelsaure Salze durch die Regenwasser fortgeführt werden. Dieselbe Wirkung wie gasförmiger Schwefelwasserstoff haben auch heiße mit ihm gesättigte Schwefelleberlösungen, wie sie in Kalifornien und Nevada auftreten.^{**)} Auch sie legen Eisenkies in den vulkanischen Tuffen ab, welche sie durchdringen und ähnliches ist im kleinen von den Quellen von Chaudes-Aigues am Cantal^{***)} und von Aachen^{****)} bekannt.

Wie man sieht, besteht die so überaus häufige Bildung des Eisenkieses über die ganze Erde weg mit Ausnahme der eben erwähnten auf vulkanischem Wege in einem großartigen Reduktionsprozesse, welcher eine Konzentration des Schwefels aus löslichen schwefelsauren Salzen und in geringerem Grade auch eine solche des Eisens zur Folge hat, während zugleich der Schwefel auch noch andre Elemente, die neben ihm in geringerer Menge vorhanden sind, an Eisen bindet und mit diesem zugleich etwa vorhandenes Gold, Platin, Silber, Thallium, Kupfer, Kobalt und Nickel aussällt.

Sehen wir nun zu, welche Neubildungen mit seiner Zersetzung durch Sauerstoff verbunden sind, so werden wir auf eine Reihe überaus merkwürdiger Thaten stoßen.

Die Art der Zersetzung des Eisenkieses durch den Sauerstoff der Luft, welcher manche Varietäten, namentlich die kleinkörnigen, rasch, andre aber nur allmählich anheimfallen, hängt zunächst davon ab, ob Sauerstoff nur in geringer Quantität oder in großem Überschusse zugegen ist. Im ersten Falle überzieht sich der Kies langsam mit Ausblühungen von Eisenvitriol ($\text{Fe}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), zu dessen Bildung alles Eisen, aber nur ein Äquivalent Schwefel verbraucht wird. Das zweite Äquivalent Schwefel wird als solcher abgeschieden und bleibt zwischen dem Eisenvitriol in gelben Flocken zurück. zieht man die zerfallene Masse mit Wasser aus, welches den Vitriol auf löst, so kann man dann auch die gelben Flocken deutlich erkennen und als Schwefel nachweisen, sei es direkt durch Schmelzen und Verbrennen oder durch Lösen in Aegalkali, welches dann Metalllösungen fällt. Zuweilen bleibt dieses abgeschiedene zweite Äquivalent Schwefel von der Oxydation verschont und findet sich zwischen den weiteren Umwandlungsprodukten des Eisenvitriols noch erhalten, wie z. B. sehr schön in

^{*)} Untersuchungen über Erzgänge I, S. 12.

^{**) Longchamp Ann. chim. phys. XXXII, p. 260.}

^{***)} Roegerath, Schweiggers Journ. XLIX, S. 260.

^{****)} Untersuchungen über Erzgänge I, S. 28.

den später näher zu erläuternden Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Eisenkies bei Rippoldsau im Schwarzwald und solchen vom Ural, wo zuweilen freies Gold neben freiem Schwefel in den pseudomorphen Drußen auftritt.

Erfolgt aber die Oxydation des Eisenkieses bei ganz ungehemmtem Zutritt des Sauerstoffs der Luft, so wird auch das zweite Äquivalent Schwefel in Schwefelsäure verwandelt. Diese verleiht der Eisenvitriollösung eine stark saure Reaktion und bringt bei dem Zusammentreffen mit durch sie angreifbaren Mineralsubstanzen sehr energische, von der Bildung mannigfacher sekundärer Minerale begleitete Wirkungen hervor, welche später beschrieben werden sollen.

Mit der Bildung des Eisenvitriols ist stets eine beträchtliche Volumvergrößerung verbunden, welche die Aufnahme von Sauerstoff und Wasser entspricht und sich in einer starken Auflösung der Kiesmassen selbst und kieshaltiger Gesteine fundiert.

In sehr großartigem Maßstabe geht die Vitriolbildung in den stellennahen bis 30 und 100 m mächtigen Kieslagern des Rammelsberges bei Goslar am Harze und des Rio Tinto in Spanien vor sich. Neben dem Eisenvitriol und den aus ihm durch Oxydation hervorgehenden meist hoch zitronengelben basisch schwefelsauren Eisenoxyden treten in dem sogenannten „Alten Mann“ des Rammelsberges auch Kupfervitriol, Zinkvitriol und andre von der Umwandlung der den Eisenkies begleitenden Schwefelmetalle herrührende schwefelsaure Salze auf, welche, soweit möglich, voneinander getrennt und weiter verarbeitet werden. In den Rio Tinto fließen aus den verlassenen römischen, zum Teil selbst noch einer älteren Zeit angehörigen Grubenbauten Vitriolwasser in solcher Menge ab, daß sie diesen dunkel färben und seine Gerölle durch aus ihnen ausgeschiedenes Eisenoxydhydrat zu hartem Konglomerat verkitten. Das in ihnen enthaltene Kupfer wird durch altes Eisen ausgefällt und so als Zementkupfer gewonnen. Man schlägt die Menge des Kupfers, welches aus diesen alten Werken seit dem 5. Jahrhundert n. Chr. als Kupfervitriol in das Meer geführt worden ist, auf 75,000 Tonnen an. Da der Eisenkies höchstens 5% Kupfer enthält, so ist natürlich die Menge des Eisens noch weit größer und es wäre nicht merkwürdig, wenn man an der Mündung des Rio Tinto Neubildungen von eisen-schüssigem Sandstein in großem Maßstabe finden würde.

Die Vitriolbildung in Grubenbauten hat aber noch mancherlei andre Folgen, zunächst die in gleichem Maße, als derselben Sauerstoff zur Oxydation des Kieses entzogen wird, erfolgende Anreicherung der in den Gruben vorhandenen Luft an Stickstoff, die sich bei nachlässiger Behandlung der zur steten Erneuerung der Luft bestimmten sogenannten Wetterstädte steigern kann, daß sie nicht selten den Tod von Arbeitern durch Ersticken herbeiführt. Solche Fälle kommen in allen Kohlenrevieren vor, wo die Kohlen sehr kiesreich sind und die nötigen Vorsichtsmaßregeln unterlassen wurden.

Nicht minder gefährlich für den Bergbau sind die physikalischen Wirkungen dieser Oxydation, besonders die beträchtliche Erhöhung der Temperatur, welche sie begleitet. Werden in Stein- und Braunföhlengruben die kleinsten Abfallbrocken, das sogenannte Kohlenklein oder Gries von Flözen, welche ganz mit feinverteiltem Eisenstein erfüllt sind, nicht sorgfältig herausgeschafft und bleiben in lockeren und deshalb dem Luftzuge durchweg zugänglichen Haufwerken in den unterirdischen Räumen liegen, so beginnt die Oxydation zwar langsamer, als bei Einfachschwefeleisern, verstärkt sich aber allmählich und bewirkt zunächst Glümmen, welches sich bei hinlänglichem Luftzuge selbst zum vollen Brennen des aufgebauten Kohlenkleins steigert. Das nächste Flöz wird dann ebenfalls ergriffen und gerät in Brand, wenn man nicht in der Lage ist, den Zutritt der Luft zu der Brandstätte durch Verstopfung der Schacht- und Stollenmündungen vollständig abzuschließen. Die Steinföhlenbrände in Oberpfälzer (Fanny-Grube), zu Planitz bei Zwickau und der immer noch fort-dauernde des Blücher-Flözes am Brennenden Berge bei Dittweiler unweit Saarbrücken gehören in Deutschland zu den bekanntesten, aber auch die Braunkohlenreviere des Westerwaldes, der Rhön, Steiermarks und Südfrankreichs haben mehr als einen Grubenbrand erlebt, oft von längerer Dauer, wie jener der Grube Einigkeit am Bauersberg bei Bischofshofen v. Rh. von 1852—1859 und in den böhmischen Becken, namentlich um Karlsbad und Teplitz liegen die Erzeugnisse alter Erdbrände massenhaft zu Tage.

Überall erscheint der Schiefethon, welcher das Flöz einschließt, unmittelbar an der brennenden Kohlenmasse in eine perlgraue porzellanartige Fritte, sogenannten Porzellans-Fapis verwandelt, zuweilen selbst ganz verschlackt. Noch in beträchtlicher Entfernung von derselben zeigt es sich rot gebrannt und bedeutend erhärtet. An den kälteren Stellen erscheinen die Klüfte mit Schwefel, direktem Destillationsprodukte des Eisenkieses, Alum, dessen Bildung später noch näher beleuchtet werden soll, und Salmiaf bedeckt, welcher sich auf Kosten des Stickstoffgehaltes der Steinkohle bildet. Um noch zu retten, was zu retten war, hat man an manchen Orten, namentlich bei Zwickau, auf dem Terrain der brennenden Flöze Treibhäuser angelegt und hier in großem Maßstabe wertvolle tropische Pflanzen, besonders Ananas kultiviert.

Findet sich die Kieslagerstätte in quarzigen Gesteinen, welche von der freien Schwefelsäure nicht angegriffen werden können, so fließen aus den Grubenbauten Wasser mit sehr stark saurer Reaktion ab, welche die an ihrem Rande etwa aufsteimende Vegetation zerstören. Es gibt solche Wasser mit einem Gehalte von 1,05, 2,20 und selbst 5,26 g freier Schwefelsäure in 10 l Wasser, z. B. die Edelholzquelle bei Ronneby in Schweden, die Quellen von Civillina in Venetien und von Nodbridge County in Virginien. Ein höherer Gehalt an freier Schwefelsäure kommt nur in den Wassern der Solfataren vor, welche durch Kondensation von schweflige Säuren und Wasser dampfen

entstehen und in Unteritalien, Mexiko, Südamerika und Java häufig sind.

In den meisten Fällen hat die bei der Verwitterung der Eisenkiese gebildete Schwefelsäure sofort Gelegenheit, sich mit Basen zu vereinigen und dann je nach der Art des Gesteins, in welchem der Eisenkies eingewachsen war, verschiedene neue Mineralkörper zu bilden. Die gewöhnlichsten davon sind schwefelsaure Thonerde und Gips. Da nun in den eisenkieshaltigen Schieferarten Kali selten ganz zu fehlen pflegt, so bildet sich aus ihnen mitunter auch direkt Alaun in Form weicher mehriger oder haarröhriger Ausblühungen. So lange man wohlfreieres Material zur Darstellung dieses für so viele technische Zwecke unerlässlichen Körpers noch nicht kannte, wurde Alaun aus solchen Gesteinen an sehr vielen Orten gewonnen. Sie führen daher heute noch den Namen Alaunschiefer und kommen in allen geologischen Formationen, z. B. im Übergangsgebirge von Schweden, Sachsen, Thüringen, dem Fichtelgebirge, in der Lettenkohlengruppe Thüringens, Frankens und Württembergs, in Braunkohlenhöhlen am Niederrhein, der Laufsch. u. s. w. vor. Sie werden aber jetzt nur noch unter besonders günstigen Umständen verarbeitet, da man Alaun weit billiger und in größerer Reinheit aus Alaunstein und den Rückständen der Verarbeitung des Kryoliths zu Soda gewinnen kann und hierbei nicht erst die lästigen Eisenfalle zu beseitigen hat, welche in den Alaunschiefern neben schwefelsaurer Thonerde entstehen. Wo die Verwitterung solcher Gesteine im großen stattfindet, erscheinen diese in kleine Splitter zertrümmert, welche an steilen Abhängen wahre fortwährend abrutschende Trümmerhalde bilden. Bäche, welche solche Massen als feinen Schlamm fortführen, befreien weder Pflanzen, noch Fische oder selbst Krebsen, da die gelösten Salze dem pflanzlichen und tierischen Leben feindlich sind. Ehe solche Alaunschiefer oder Alaunerden weiter verarbeitet werden können, müssen sie noch einmal geröstet werden, um den noch frischen oder nur teilweise zersetzten Eisenkies, welchen sie enthalten, zu oxydieren. Nachdem dies durch Liegenschaften der gerösteten Masse an der Luft während eines Jahres schließlich vollständig erreicht ist, wird erstere ausgelaugt und dann geflärt, wobei sich basische Eisenoxydsalze abscheiden. Die Lauge wird nun mit entsprechenden Quantitäten von kohlensaurem Kali (Pottasche) verfeilt und schließlich der entstandene Kalialaun rein erhalten.

Bestehen die Gesteine, in welchen Eisenkies reichlich eingesprengt ist, überwiegend aus kohlensaurem Kalk, wie die Kalksteine und Kalkmergel, so finden wesentlich andre Erscheinungen statt. Zunächst greift die frei gewordene Schwefelsäure kohlensauren Kalk

an und wandelt ihn unter Entwicklung der äquivalenten Menge Kohlensäure in wasserhaltigen schwefelsauren Kalk, Gips, um, während sich auch der Eisenvitriol mit dem übrigen kohlensauren Kalk zu Gips und kohlensaurem Eisenoxydul umsetzt ($\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 + \text{FeO} \cdot \text{SO}_3 = \text{CaO} \cdot \text{SO}_3 + \text{FeO} \cdot \text{CO}_2$). Allein kohlensaures Eisenoxydul, als Mineral Eisenpat genannt, ist sehr leicht höher oxydierbar und liefert bei Zutritt von Luft und Wasser unter Entwicklung von Kohlensäure Eisenoxydhydrat oder Brauneisenstein ($2[\text{FeO} \cdot \text{CO}_2] + \text{O} = \text{Fe}^2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$). So erscheint schließlich der Eisenkies in Brauneisenstein umgewandelt. Dabei bleibt nicht selten die Form seiner Kristalle vollständig erhalten, nur im Inneren sind sie natürlich sehr verändert, durch und durch brüchig und porös. Diese Umwandlung kann ganze Kieslager und Gänge ergriffen und sich bis in große Tiefen (100 m in dem Kieslager von Huelva) hinab erstrecken. Der Bergmann nennt solche zu Tage austreibende poröse Brauneisenstein-Massen, welche in der Tiefe aus Kiesen bestehen, mit Recht „Eiserne Hüte“ und schätzt sie sehr. Das alte Bergmannssprichlein: „Es ist kein Gang so gut, er hat einen eisernen Hut“, hat darin seinen Grund, daß sich in dem Brauneisenstein alle jene Metalle konzentrieren, welche dem Eisenkies in geringer Menge eingemengt waren und sich, wie Gold, Silber und Platin, nicht ebenfalls höher oxydieren können, sondern aus ihrer Verbindung mit Schwefel gediegen abscheiden. Der Reichtum dieser eisernen Hüte oder Pacos, wie sie der spanische Amerikaner nennt, ist oft ein außerordentlicher und nimmt mit der Tiefe rapid ab. Alle Beobachtungen an Gold und Brauneisenstein führenden Gängen und Lagern in Australien, Kalifornien und Südamerika ergeben das auf das Bestimmteste und konstatierten einstimmig die bedeutende Abnahme der Goldproduktion, sobald diese Oxydations-Zone überschritten ist und man dann an die tieferen Kiese kommt, welche zwar auch Gold, aber in sehr geringer Quantität und also auf eine sehr große Menge von Schwefel und Eisen verteilt enthalten. Nicht minder bestimmt sind die Angaben über die Verminderung der Silber-Ausbeute in allen den Fällen, wo der Bergbau aus dem eisernen Hut in die tiefere Region der frischen Schwefelverbindungen hinaufgeht.

Man sieht, welche Fülle von merkwürdigen geologischen Erscheinungen und für die Industrie wichtigen Produkten sich an die Bildung und Verfestigung des Eisenkieses knüpft. Die wichtigsten wurden in dieser Skizze ange deutet, für eine erschöpfende Behandlung der Sache würde aber der in dieser Zeitschrift zu beanspruchende Raum bei weitem nicht ausgereicht haben.

Die Vogelschutzfrage.

Von

Dr. Karl Rus in Berlin.

I.

Für den Blick des Naturfundi gen, ja eigentlich für jeden Gebildeten, der aufmerksam und verständnisvoll um sich zu schauen vermag, liegen die Verhältnisse, welche die Vogelschutzfrage ins Leben gerufen haben, klar genug vor. Es bedarf wohl kaum des Hinweises, daß überall, wo „der Mensch mit seiner Dual“ hinkommt, d. h. wo die Menschenhätigkeit Fuß fäst und eindringt, das freie Tierleben zurückgedrängt, in seinen Daseinsbedingungen untergraben und zuletzt vernichtet wird. So sind eben die menschlichen Kulturen — das Herunterschlagen der Wälder, Ausroden der Gebüsche, die Regelung der Wasserläufe und andere landwirtschaftliche Arbeiten für den Zweck, möglichst viel und reichlich ergiebiges Ackerland zu schaffen — die erste und hauptsächlichste Ursache der Beringerung der Singvögel. Alle übrigen obwaltenden Verhältnisse dürfen diesem einen gegenüber als verhältnismäßig gering gelten. Erkennen wir die Land- und forstwirtschaftlichen Kulturen in ihrer ganzen Bedeutsamkeit von diesem Gesichtspunkt aus an, so haben wir in ihnen auch von vornherein die Begründung der Vogelschutzfrage überhaupt vor uns.

Wie staunenswerth verschiedenartig wird diese letztere nun aber aufgefahrt! Am nächsten liegt die sentimentale Anschauung und diese finden wir daher auch am meisten verbreitet. Da geht man von den Gesichtspunkten des Vogelschutzes im weitesten Sinne aus, spricht über den Nutzen der Vögel, ihre ästhetische Bedeutung, vornehmlich aber über die Pflicht des Menschen, sie zu schützen, in schwärmerischer überschwänglicher Weise. Im Gegensatz zu dieser Auffassung tritt sodann die Meinung auf, welche es ganz und gar bestreitet, daß die Beschützung der Vögel überhaupt notwendig sei, und zwischen diesen beiden äußersten Punkten liegt eine weite Reihe der mannigfachsten Abstufungen vom begeisterten Lobe bis zur kühnen Erwagung des Nutzens und Schadens.

Als Vorkämpfer der Bestrebungen für praktischen Vogelschutz und gewissermaßen der Urheber der Theorie, daß die Singvögel für den Naturhaushalt und für das Menschenwohl hochwichtig und daß es daher notwendig sei, sie wirkam zu beschützen, zu hegen und vor Verminderung oder gar Ausrottung zu bewahren, ist C. W. L. Gloger allgemein anerkannt. Wohl hatten schon längst vor ihm Andere solchen Vogelschutz empfohlen, ja, in den Schriften der Autoren auf den Gebieten der Gärtnerei, Land- und Forstwirtschaft erhoben sich bereits seit dem Beginn unseres Jahrhunderts einzelne Stimmen, welche auf

die Nützlichkeit der Vögel verwiesen und zu deren Schutz aufforderten; so J. Th. Naheburg, P. Fr. Bouché, Gruner, Forster u. a. Allmählich sehen wir hier immer mehrere Schriftsteller auftreten, namentlich aber gingen die Darstellungen der Nützlichkeit der Vögel bezüglich die Ermahnungen zum Vogelschutz in die Volksnaturgeschichten über. So z. B. gab O. H. Lenz aus seiner bekannten „Gemeinnützigen Naturgeschichte“ (II. „Die Vögel“, Gotha 1835, neu bearbeitet von Burbach in der fünften Auflage) eine besondere kleine Vogelschutzschrift*) heraus. Mit dem nachhaltigsten Eifer aber, um in den weitesten Kreisen Teilnahme für diese Sache zu erwecken, trat doch eben Gloger auf. Mit ihm etwa zur gleichen Zeit, aber durchaus selbständig wirkte Graf H. von Wodzicki**) und seine Schrift, die zuerst in polnischer Sprache erschien, wurde auch in mehrere andere übersetzt.

Wer Glogers Thätigkeit aufmerksam verfolgt, wird anerkennen müssen, daß er nicht allein mit voller Beherrschung des Stoffs, also mit klarer Einsicht der obwaltenden Verhältnisse, mit gründlicher Kenntnis der in betracht kommenden Vogelarten, sondern auch mit der Rastlosigkeit eines Agitators für eine gute Sache und zugleich mit der eleganten Form eines geistvollen Schriftstellers vorzugehen wußte. Seine Ziele glaubte er in Folgendem erreichen zu können: 1. „Belehrung der Landbevölkerung einerseits und der Jugend anderseits über die Lebensweise und das ganze Wesen der Vögel, weil durch Unkenntnis und Muthwillen vorzugsweise die Verminderung der Vögel wie der nützlichen Tiere überhaupt herbeigeführt werde. 2. Beschaffung von künstlichen Zufluchtsorten und Brutstätten für die in Höhlen nistenden Vögel, da durch die moderne Land- und Forstwirtschaft die natürlichen unabwendbar immer seltener würden; auch verlangte er — wie schon Naheburg lange vor ihm — die Erhaltung hohler Bäume, so lange als es ohne ernsthafte Gefährdung der Forstinteressen möglich sei. 3. Anstreben einer Gefehgebung für Preußen, beziehentlich für Deutschland, nach welcher jede unnötige Schädigung und Tötung aller nützlichen Tiere, insbesondere der Vögel, unter Strafe zu stellen sei. 4. Anbahnung internationaler auf Gegenseitigkeit beruhender Verträge, durch welche besonders der

*) Lenz, „Aufforderung zur Schonung und Pflege der nützlichen Vögel“ (Gotha 1851).

**) Wodzicki, „Über den Einfluß der Vögel auf die Feld- und Waldbwirtschaft im allgemeinen, wie insbesondere über die waldfälschlichen Insekten“ (Lemberg 1851).

Massenvertilzung der Zugvögel in südlichen Ländern Schranken gelegt werden sollen.“ Dabei ging er recht scharf gegen alle Vorurteile und namentlich gegen die Gleichgültigkeit der beteiligten Forst-, Land- und Gartenwirthe vor. Bereits im Jahre 1853, also vor dreißig Jahren, gab er genaue Anleitung zur Herstellung der Vorrichtungen, welche mit gutem Grund die Glogerschen Nestkästen heißen und die — wenn nicht anders doch aus Pietät — allenhalben so genannt werden sollten, wenn auch die Idee derartigen praktischen Vogelschutzes keineswegs seine eigentle war, sondern lange vor ihm thatkräftig geübt worden.

Glogers Anregungen in verschiedenen Zeitungen wurden meistens in die Fachblätter übernommen und von den Herausgebern, so von Cabanis^{*)}, Baldamus^{**) u. a. dringend befürwortet; trotzdem aber und obwohl seine Vogelschutzschriften^{***)} sodann in hohen Auflagen, also in tausenden von Exemplaren seitens der preußischen Staatsbehörden an die Lehrer und Schüler, Dorfschulzen und andere Landleute verteilt, dann auch in acht verschiedenen Sprachen — meistens freilich ohne Bemühung, sogar ohne Vorwissen des Verfassers — übersetzt wurden, hatte er einerseits persönlich davon keinerlei materiellen Nutzen, denn er lebte in Armut und starb unter traurigen Verhältnissen, anderseits aber vermochte die Vogelschutzidee nur staunenswert langsam zu weiterer Verbreitung zu gelangen.}

Erst als neuere populäre Schriftsteller in sehr weit verbreiteten Zeitschriften und Zeitungen (wie „Gartenlaube“, „Ueber Land und Meer“, „Königliche Zeitung“, „Neue freie Presse“ u. a. m.) unermüdlich manigfaltige Schilderungen aus dem Leben der uns nächtumgebenden Vögel brachten und immer von neuem zu deren Schutz und Hegung aufforderten,

^{*)} Cabanis, „Journal für Ornithologie“ (Kassel seit 1853).

^{**) Baldamus, „Raumannia“ (Stuttgart 1851 bis 1858).}

^{***)} Gloger, I. „Kleine Ermahnung zum Schütze nützlicher Tiere“ (Berlin 1858, Preis 3 Silbergroschen); 2. „Die nützlichsten Freunde der Land- und Forstwirtschaft unter den Tieren“ (Berlin 1858, Preis 7½ Silbergroschen); 3. „Anleitung zur Hegung der Höhlenbrüter“ (mit 5 Tafeln in Steindruck, nach Glogers Tode herausgegeben). Außerdem noch zahlreiche andere Schriften, welche jedoch leider wenig zur Geltung gekommen. Die drei ersten Nummern wurden sodann unter dem Gesamttitle: Dr. C. W. L. Glogers Schriften über Vogelschutz und den Schutz nützlicher Tiere überhaupt, zeitgemäß bearbeitet und neu herausgegeben von Karl Rüß und Bruno Dürigen: 1. „Kleine Ermahnung zum Schütze nützlicher Tiere“ (zweite Auflage, Leipzig 1878 mit 66 Abbildungen auf 3 Tafeln, Preis 60 Pf.); 2. „Die nützlichsten Freunde der Land- und Forstwirtschaft unter den Tieren“ (achte Auflage, Leipzig 1877, ebenfalls mit 66 Abbildungen, Preis 1 Mark 20 Pf.); 3. „Anleitung zur Hegung der Höhlenbrüter“ (zweite Auflage, Leipzig 1880 mit 17 Abbildungen auf einer Tafel, Preis 1 Mark 20 Pf.); vermehrt 4. durch ein „Vogelschutzbuch“ (Leipzig 1881 mit 83 Abbildungen auf 4 Tafeln, Preis 5 Mark).

konnte man wahrnehmen, daß die Vogelschutzidee allmählich im ganzen Volk lebendig werde. Zest beächtigte sich eine bald staunenswert anwachsende populäre Litteratur^{*)} der Ungleichenheit und ihr vor allem ist wohl die jetzige außerordentlich verbreitete, mehr oder weniger verständnisvolle Teilnahme in allen Bevölkerungsschichten zu danken. In betreff dieser Vogelschutzschriften bemerkte Borggrave^{**) folgendes: „Der günstige Absatz, das buchhändlerische Geschäft, welches mit den Glogerschen Schriften gemacht war, zum Teil vielleicht auch wirklicher Eifer für die Sache, veranlaßte bald das Erscheinen von noch einigen Dutzend Variationen über dasselbe Thema, größtenteils Produkten von Verfassern, welche nach ihren}

^{*)} Baldamus, Eb., „Schützt die Vögel“ (Bielefeld 1808); Beidde, Eb., „Die schädlichen und nützlichen Vögel Deutschlands“ (Berlin 1868); Bischof, W., „Nugen und Schaden der in Bayern vorkommenden Vögel“ (München 1868); Borggrave, B., „Die Vogelschutzfrage“ (Leipzig 1878); Brehm, A. G., „Das Leben der Vögel“ (Glogau 1867); Butzbach, O., „Der einheimischen Vögel Nutzen und Schaden“ (Gotha 1880); Drosté, Baron Ferdinand v., „Die Vogelschutzfrage“ (Münster 1872); Frauenfeld, Georg Ritter v., „Die Grundlagen des Vogelschutzes“ (Wien 1871); Derselbe, „Die Frage des Vogelschutzes“ (Wien 1872); . . . „Freunde und Feinde des Landmanns“ (Langensalza 1870); Giebel, C. G., „Vogelschutzbuch“ (Berlin 1877); Gloger (siehe oben); Homeyer, E. v., „Deutschlands Säugetiere und Vögel, ihr Nutzen und Schaden“ (Stolp 1877); Höpf, B., „Die Vögel und die Landwirtschaft“ (Stuttgart 1880); Kittleß, „Über Nestküsten für Vögel“ (Wien 1874); Kompe, D., „Die Vögel“ (Mainz 1878); Lößl, C., „Die Höhlenbrüter“ (Leipzig 1870); Martin, P. B., „Unsre Sänger im Feld und Walde“ (Stuttgart 1873); Derselbe, „Mensch und Tierwelt im Haushalt der Natur“ (Stuttgart 1880); Montanus, „Schützt die Singvögel“ (Elversfeld 1868); Müller, Adolf und Karl, „Die einheimischen Säugetiere und Vögel nach ihrem Nutzen und Schaden“ (Leipzig 1873); Derselben, „Unsre nützlichsten Säugetiere und Vögel, der deutschen Jugend geschildert“ (Köln 1877); Rüß, Karl, „Handbuch für Vogelbeschreiber“ II. (Hannover 1881), siehe auch Neubearbeitung der Glogerschen Vogelschutzschriften; Schleicher, W., „Nützliche und schädliche Vögel“ (Berlin); Schier, W., „Die schädlichen Vögel“ (Prag 1881); Stadelmann, „Der Schutz der nützlichen Vögel“ (Halle 1807); Tschudi, J. v., „Die Vögel und das Ungeziefer“ (St. Gallen 1862); Tschudi-Schmidhofen, „Schützt und heget die Vögel“ (Wien 1872). Derselbe, „Winke zum Schutz und zur Hebung der nützlichen Vögel“ (Salzburg 1876); . . . „Die nützlichen Vögel der Landwirtschaft“ (Stuttgart); . . . „Über Vogelschutz“ (Elbinger Vogelschutzverein); . . . „Zum Vogelschutz“ (Frauenfeld 1872); Voigt, Karl, „Vorlesungen über nützliche und schädliche, verkannte und verleumdeten Tiere“ (Leipzig 1874). Außerdem eine Anzahl Streitschriften: Altum, B., „Der Vogel und sein Leben“ (Münster 1869); Derselbe, „Unsre Spechte und ihre forstliche Bedeutung“ (Berlin 1879); Baldamus, Eb., „Der Würzburger Amselprozeß und die Amsel“ (Frankfurt a. M. 1880); Homeyer, E. v., „Die Spechte und ihr Wert in forstlicher Beziehung“ (Frankfurt a. M. 1879); Semper, C., „Mein Amselprozeß“ (Würzburg 1880).

^{**) Borggrave, „Die Vogelschutzfrage“ (Leipzig 1878).}

bisherigen Publikationen als dazu wenig legitimiert erschienen. Auch von diesen Schriften wurden noch einige, wenigstens die von Giebel (und Stadtmann) in Preußen von den Behörden an die mit dem Landvolk in direkte Berührung kommenden Organe des Staats angeschafft, ohne daß in denselben etwas geboten gewesen wäre, was in bezug auf den fraglichen Zweck die Glogerschen Schriften hätten vermissen lassen."

Als am wirksamsten zur Verbreitung der Vogelschutzidee muß zunächst ohne Frage die Thätigkeit A. C. Brehm's^{*)}, namentlich in seinem unten genannten Werke und in Zeitschriften, anerkannt werden, und ihr unmittelbar folgend dürfte sodann die des Verfassers dieser Darstellung zur Geltung gekommen sein^{**)}. Für mich persönlich galt es zunächst einen besonders schwierigen und hartnäckigen Kampf unmittelbar zu führen, den nämlich mit dem Berliner Vogelmärkt, indem ich denselben in den Zeitungen rücksichtslos angriff und sein Verbot zu erlangen suchte. Es würde hier zu weit führen, wollte ich die drastische Schilderung anfügen, welche Karl Bolle von demselben gegeben; wer sich für dergleichen besonders interessirt, möge im „Vogelschutzbuch“^{***)}, nachlesen. Nur einige kurze Angaben will ich entnehmen: „Schenken Sie mir Glauben, wenn ich es von vornherein ausspreche, daß der Berliner Vogelmärkt einer der wohlbelebtesten von all den vielen gewesen ist, welche ich in Deutschland und einem großen Teile des übrigen Europa zu schauen Gelegenheit fand... Ihm durfte nichts fehlen, von dem was eingeboren oder freiwillig zugewandert war, falls es sich nur überhaupt fangen ließ; auf dem auch alles für ein billiges Käufer fand, vom „gelernten“ Dompfaff bis zu dem zufällig in eine Reuse gefrochenen Wasserkuh oder dem aus hohem Turmnest gefallenen Mauersegler... Es würde freilich vergeblich sein, danach zu fragen, was aus jenen zahllosen der Liebhaberei geopferten Vögeln geworden sei... Des Markttages, wenn die Landfrauen in langen Reihen da saßen, vor sich die Körbe voller Blumen, Waldbeeren u. a. . . dann durfte neben anderen Körben voll Eier des Kiebitzes und der Lieve zur Begleitung ein Grasmückenest nicht leicht fehlen oder ein junger Kuckuck oder ein Gitter voller Starnäuze, die der flachhaarige Junge vom Baum herabgeholt hatte... Doch das war wenig, was so verkauft ward, das waren nur die Wilden, deren Zufuhr im Vergleich mit jener der Hünftigen zu nichts zerstellt. . . Die Berliner Vogelstände jener Zeit waren ein wahhaftes Museum vivum an Vögeln wie an Eiern und Nestern. Es ist kaum zu sagen, welche Menge von

Arten, welche Suiten reicher und farbenprächtiger Naturbilber an diesen beschreitenden Vogelhändlerständen auf mehreren Plätzen Berlins dargeboten wurden. Was die meilenweite Umgebung nur erzeugte, was sie über sich hinwegwandern sah, hier war es zu finden... In den langen flachen Käfigen der Händler wimmelte es wahnschön von Vögeln, piepte und freijte es durcheinander, daß es eine Lust war (!). Allen frischgefangenen hatte man die Flügel gebunden. Nie werde ich solche Massen von Wiesenpiepern und gelben Bachstelzen, nie gleiche Anhäufungen junger Wiedehopfe und Grünspechte, noch weniger jene kostbaren Gehege von Blauräken, Pirolen oder Nachschwalben wiedersehen, von den Drosseln aller Art, Kiebitzen, Rotschwänzchen und Rotkehlchen, die zahlreich waren wie der Sand am Meere, gar nicht zu reden. Aber bei euch möge die Erinnerung einen Augenblick verweilen, ihr reizenden Bruten des Zaunkönigs im grünen Moosnest, der Haubennmeise und des Blaulehrlings, die ihr regelmäßig zu erscheinen pflegten. Wendehäse, Grasmücken, Schißfänger, Wiesenjähmäher, seltener Brachpieper, ihr alle wartet stehende Gäste. Als Ausnahmevergnügen sind mir sogar Eisvogelfamilien erinnerlich... Jede Jahreszeit spendete etwas Willkommenes. Es hat Jahre gegeben, in denen die Erlen- und Leinzelige so häufig gefangen wurden, daß man sie für wenige Pfennige zum Verzehr kaufte.“

Muß man nun auch einräumen, daß durch die Unterdrückung solcher Vogelmärkte zunächst die Liebhaberei und vielleicht sogar die Wissenschaft Nachteile hat, so ergibt doch gerade diese Darstellung eines begeisterten Vogelliebhabers am schlagendsten, wie notwendig eigentlich das Vogelfangs-Verbot war. Gleiche oder ähnliche Vogelmärkte gab es ja auch in vielen anderen Städten. Uebrigens hat das Polizeiverbot des Vogelfangs oder richtiger gesagt die verschärzte Handhabung der bereits seit dem September 1852 bestehenden Verordnung über Vogelschuh unmittelbar das energische Aufstreben des damaligen Präsidenten vom Landes-Dekonomie-Kollegium Herrn Dr. Oppermann herbeigeführt. Diesem hohen Beamten verdanke ich auch das Material, welches ich zur Erörterung der Maßregeln, die ich für die Hegung der Singvögel im „Vogelschutzbuch“ gegeben, benutzt habe.

Mit dem Ende der Sechziger- und dem Beginn der Siebziger Jahre entwidete sich sodann eine außerordentlich regsame Thätigkeit für die Verbreitung der Vogelschutzideen und zugleich für ihre thatkräftige Verwirklichung. Man braucht nur das vorhin gegebene Verzeichnis der in jener Frist geschaffenen Vogelschuh-Schriften zu überblicken, um dies zu ermessen. Aber es entfaltete sich noch eine ganz andre und ungleich wirksamere Regsamkeit, die nämlich von mehreren hundert Vereinen (für Vogelliebhaberei und -Zucht, Vogelschuh, Geflügelzucht und Tierschutz), welche sich nach und nach über unser ganzes deutsches Vaterland, auch über Österreich, die Schweiz u. a. verbreiteten und die nun die Vogelschuhfrage nach allen Seiten hin ihrer Lösung entgegenzuführen suchen.

^{*)} A. C. Brehm, „Das Leben der Vögel“ (Glogau 1861, zweite Auflage 1867).

^{**) Karl Rus, „Handbuch für Vogelliebhaber“ II. (Berlin, zweite Auflage 1881), „In der freien Natur“ I. (Berlin, zweite Auflage 1875), „Meine Freunde“ (Berlin, zweite Auflage 1878), „Durch Feld und Wald“ (Leipzig, zweite Auflage 1875).}

^{***)} Glogersche Schriften IV.

Sie verfolgen die Ziele, welche ja im wesentlichen bereits Gloger auf seine Fahne geschrieben und die wir nach neuerter Auffassung etwa in folgenden Punkten vor uns sehen.

1. Wirkliche thatkräftige Beschützung und Hegung der Vögel: a) durch Ausführung aller Vogelschutzmaßnahmen, also Beschaffung neuer Rastgelegenheiten, Anpflanzung von Vogelschuhgehölzen, Anlage von Vogelhainen, Feldremisen u. a., Be pflanzung deraine, Wegeränder, Eisenbahnbüschenungen u. a. mit dornigen und beertragenden Sträuchern, sachgemäße Erhaltung hoher Bäume, Aushängen von Raststätten; b) Befähigung der Vogelnester durch Unterdrückung des Eiersammelns und mutwilligen Nestzerstörens, sowie mögliche Ver ringerung der Vogelräuber aus der Tierwelt; c) Vogelfütterung im Winter; d) Einbürgungsversuche mit Singvögeln an solchen Orten, wo sie früher vorhanden gewesen oder wo sie überhaupt fehlen.

2. Erweiterung der Kenntnis der Vögel und des Vogellebens, Erweitung, Verbreitung und zweckmäßige Anleitung der Liebhaberei für alle einheimischen Sing- und Schmuckvögel.

3. Streben nach sachgemäßer gesetzlicher Regelung des Vogelschutzes.

4. Streben nach Erreichung eines internationalen Vogelschutz-Gesetzes insbesondere zur Unterdrückung der massenhaften Vogelmorderei in Südeuropa.

Damit verbindet sich sodann auch die Liebhaberei für fremdländische Vögel und in den meisten Vereinen zugleich für Hühner, Tauben und andres Nutz- und Schmuckvögel. Wer dieses Vereinstreben seit seinem Beginn her aufmerksam verfolgt hat und genau kennt, wird, wenn er ehrlich urteilen will, anerkennen müssen, daß darin trotz mancher Mißgriffe und Uebertreibungen doch ein gefunder Kern steht, der eine gedeihliche Entwicklung nach allen Seiten hin wohl erwartet lässt. Zum Sammelpunkt für derartige Vogelschutz bestrebungen wuchs meine Zeitschrift für Vogelliebhaber^{*)} gleichzeitig mit dem ganzen Vereinsleben empor. Während A. C. Brehm nach der Unterdrückung des Berliner Vogelmärktes mit Volle gemeinam bittere Klage darüber geführt, daß es mit der Liebhaberei für einheimische Vögel nun zu aller Zeit vorbei sein werde, während E. v. Homeyer nicht minder schmerlich bestellt, daß die Liebhaberei für die fremdländischen Vögel allen Sinn für die einheimischen enttöte, so sehen wir, daß der letztere in der Gegenwart eine solche lebendige Entfaltung gefunden, wie er sie zur Zeit der Naumann, Bechstein, Lenz, Pastor Brehm u. a. kaum gehabt. Zugleich hat man der Liebhaberei für die einheimischen Vögel noch eine neue Seite abzugewinnen gewußt: man züchtet jetzt Nachtigallen und andere kerbtierfressende und färberfressende Vögel unserer Fluren fast gleicherweise eifrig wie die fremdländischen und auch vielfach mit den besten Er-

folgen^{**)}). Für solche Liebhaberei sind sodann außer meiner Zeitschrift nach und nach noch mehrere andere entstanden, und alle erfreuen sich eines, wenn auch bei weitem nicht so großen, doch immerhin lebhaften Leserkreises. Auch die mehr oder minder streng wissenschaftlichen Zeitschriften auf diesem Gebiete, die Vereinsblätter^{**}), ferner die Jahresberichte, welche weniger regelmäßig erscheinen, auch die zahlreichen Blätter für Geflügelzucht, sodann vorzugsweise die Tierschutz-Zeitungen, die forstwirtschaftlichen und Jagdzeitschriften, fast alle landwirtschaftlichen Zeitungen, ja sogar die Organe des Sports, dann natürlich besonders die populären naturwissenschaftlichen Zeitschriften und schließlich auch fast alle Unterhaltungsblätter und politischen Zeitungen bringen hin und wieder Mitteilungen über Vogelschutz, Vogelpflege und Vogelzüchtung. Da können wir es wohl ermessen, daß eine solche staunenswerte, umfangreiche Thätigkeit auch eine entsprechend wirkungsvolle ist.

Um bedeutsamsten für die Vogelliebhaberei sind gegenwärtig die von fast sämtlichen Vereinen alljährlich veranstalteten Ausstellungen geworden, auf welchen neuerdings insbesondere auch die einheimischen Vögel zur vollen Geltung kommen. Man wird es keinesfalls bestreiten können, daß durch dieselben Vogelkenntnis, Vogelliebhaberei und Vogelschutz gleicherweise gefördert werden und daher sind meines Erachtens die Ausstellungen mit besonderer Freude zu begrüßen, wie denn eben in der That alle diese Bestrebungen zusammen in vielfacher Hinsicht der allgemeinen Anerkennung wert erscheinen, wenn sie dieselbe freilich leider auch noch nicht überall im entsprechenden Maße finden.

II.

Glogers Auffassung der Vogelschutzidee war die, daß die ganze Natur und alles rings in ihr ursprünglich durchaus zweckmäßig eingerichtet sei, daß die Störungen im Gleichgewicht des Naturwaltens lediglich durch die Menschentätigkeit verursacht würden, daß die Natur aber immer und überall das Beste habe, wieder ins Gleichgewicht zu gelangen; die Vögel vermöge ihrer Ernährung durch Kerbtiere wirken darauf hin, beziehentlich tragen dazu bei, daß das geföhrte Gleichgewicht wieder hergestellt werde. Diese Ansicht hat man im allgemeinen bis zum heutigen Tage beibehalten und nur über den mehr oder minder hohen Grad der in diesem Sinne entfalteten Nützlichkeit der einzelnen Vogelarten, sowie auch über das Gegenteil, das Maß ihrer Schädlichkeit für den Naturhaushalt und beziehentlich für die menschlichen Nutzwälder, obwaltet eben der vorhin

^{*)} Siehe Ruff, „Handbuch für Vogelliebhaber“ II. und „Die gefiederte Welt“ (Mitteilungen in allen zehn Jahrgängen).

^{**) Monatsschrift des deutschen Vereins zum Schutz der Vogelwelt“ (Halle, seit 1876), „Mitteilungen des ornithologischen Vereins in Wien“ (seit 1876), „Zeitschrift des ornithologischen Vereins in Stettin“ (seit 1877), „Blätter des böhmischen Vogelschutzvereins in Prag“ (seit 1880) u. a.}

^{*)} Ruff, „Die gefiederte Welt“ (Berlin seit 1882).

erwähnte manchmal gar hitzige Meinungsstreit. Nun geht aber diese Auffassung doch von vornherein von ganz unrichtigen Vorauflösungen aus, denn man darf nie und nirgends mit voller Entscheidlichkeit behaupten, daß eine Vogelart durchaus schädlich oder nützlich sei; ein und derselbe Vogel kann bei ganz ein und derselben Lebens- und Ernährungsweise hier großen Nutzen, dort noch größeren Schaden hervorbringen und an der dritten Stelle ganz gleichgültig sein. Jeder Mensch sieht eben den Vogel, d. h. jede einzelne Art, von dem Standpunkt seiner Bildung und seiner Kenntnisse, durch die Brille seines persönlichen Vorteils, seiner Vorliebe oder seines Vorurteils an. Somit kommen wir zu der Einsicht, daß wir am besten daran thun, das Verhältnis der etwaigen Schädlichkeit oder Nützlichkeit, mindestens aber die sorgfältige Abwägung beider bei den einzelnen Arten, ganz außer acht zu lassen.

Dagegen haben wir einige andere Gesichtspunkte vor uns, welche sich keineswegs ohne weiteres von der Hand weisen lassen. Als einen der wichtigsten erachte ich die ästhetische und dann die humane Seite. Man würde sich sicherlich an der Natur und Menschheit zugleich versündigen, wollte man teilnahms- und herzlos an dem Gedanken vorübergehen, daß alle freilebenden Tiere überhaupt über kurz oder lang dem völligen Aussterben anheimfallen müssen — und doch liegt hier nicht bloß eine Möglichkeit, sondern die Wahrscheinlichkeit sehr nahe. Wollte man mich in solcher Befürchtung der Weichherzigkeit zeihen, so brauchte ich doch bloß darauf hinzuweisen, daß es sich hier um die Thatsache handelt, welche ergibt, daß ja bereits zahlreiche Tierarten dem Vordringen der menschlichen Kultur haben weichen müssen, und daß dies unabwendbar immer mehr geschehen wird. Treiben wir den Streit bis zum äußersten, so bleibt uns nur die Wahl zwischen der krasse Auffassung, welche den Vogel einfach wie jedes andere Ding mit Rücksicht auf den menschlichen Vorteil, beziehungsweise Nutzen oder Schaden beurteilt und also lehrt alles auszunutzen, soweit man irgend kann, was uns feindlich ist, ohne weiteres zu vernichten und die weder nützlichen noch schädlichen Geschöpfe gleichfalls rücksichtslos aus dem Wege zu räumen — oder der entgegengesetzten Anschauung, die uns sagt, daß wir das Recht des Daseins bei jeder Kreatur achten und alles schägen sollen, wenn es auch nicht durchaus nutzbar, sondern nur schön, anmutig, Kluge, Ohr und Herz erfreuend ist. Meines Erachtens würde es dem Menschenherzen wenig Ehre machen, uns auch sicherlich keinen Vorteil, sondern nur Unheil bringen, wollten wir alle Vögel um uns her nur mit schroßer Erwagung ihres Nutzens und Schadens ansehen.

Für jeden, der sich mit der Vogelschutzhängelegenheit beschäftigt, müssen sodann die folgenden Fragen von größter Bedeutung sein: 1) Ist denn die Behauptung, daß die Singvögel an Arten und Kopfzahl allenthalben der Verringerung und stellenweise sogar der Ausrottung entgegengehen, wirklich tatsächlich richtig? 2) In welchen Ursachen ist diese trübselige Erschei-

nung begründet? 3) Welche Maßnahmen können zu deren Abstellung verhelfen?

Wer mit ausreichender Kenntnis um sich blickt, wird daran nicht zu zweifeln brauchen, daß der erste Punkt leider mit voller Entscheidlichkeit bejaht werden muß. Hierher gehörende Beispiele finden wir in der vorhin aufgezählten reichen Literatur vielfach mitgeteilt. Jeder Vogelfreund kennt sodann wohl zweifellos aus eigener Erfahrung Fälle, in denen hier und da ein besonders auffallendes Vogelpärchen, anderwärts eine ganze Vogelfkolonie, z. B. Erd- oder Hausschwalben, verschwunden sind oder die letzteren sich doch immer mehr verringern. Welchen sprechenden Beweis gibt ferner Berlin! Wo sind die gefiederten Schäfe geblieben, welche noch vor wenigen Jahrzehnten die Umgebung der Reichshauptstadt bevölkerten und die durch den geschilderten Vogelmarkt in nur zu unvernünftiger Weise ausgebeutet wurden. Erfahrene Vogelfundkunde behaupten nun zwar, daß manche Arten, so z. B. die Lerchen stellenweise sogar bedeutend an Kopfzahl zugenommen haben; Gegenstücke aber lassen sich allenthalben in großer Mannigfaltigkeit nachweisen.

Bei der Beantwortung der zweiten Frage muß ich folgerichtig zugleich vielfach die dritte berühren und es ist daher am besten, wenn ich beide einfach zusammenfasse. Auf a) die Bedeutung der Kulturverhältnisse für die Vögel habe ich bereits mehrfach hingewiesen; als weitere Verringerungsursachen kommen sodann noch folgende in Betracht: b) zunächst der Massenmord der Vögel in den Ländern um's Mittelmeer; c) der Vogelfang bei uns; d) das Ausrauben oder Verstören der Vogelnester; e) das Überhandnehmen der Feinde aus der Tierwelt.

Hier haben wir nun das Hauptfeld der Thätigkeit der Vereine vor uns, hier erstreben sie also die Ziele, welche ich vorhin angegeben, und es erübrigt nur noch auf die Vogelverringerungsursachen näher einzugehen, um, wenn möglich, die besten Mittel und Wege für ihre Abstellung aufzufinden.

Über den Massenmord unserer Singvögel in den Ländern um's Mittelmeer hat meine Zeitschrift *) seit Jahren überaus zahlreiche Angaben gebracht und nicht minder ist auch in vielen anderen, namentlich großen politischen Zeitungen **) diese Angelegenheit durch sehr ausführliche Mitteilungen gründlich erörtert. Wer sich über den Umfang der unseligen südeuropäischen Vogelmorderei näher unterrichten will, mag dort nachlesen; hier genüge nur das eine Beispiel, daß nach Angabe eines Augenzeugen in der Nähe von Chiavenna täglich 26,000 Dutzend Vögel gefangen und verpeist wurden. „Wie hier aber, so geschieht es in jeder Stadt und jedem Dorf am Fuß der Alpen wochenlang im Herbst.“ Alle Anstrengungen, welche seitens Einzelner oder der Vereine im Laufe der letzten zwanzig Jahre gemacht worden, sind gescheitert und nur dadurch ist der Fang einigermaßen eingeschränkt worden, daß sich die Zahl der ankommenden Vögel

*) Ruh, „Die gefiederte Welt“.

**) z. B. „Königliche Zeitung“ 1881.

allmählich immer mehr verringerte, so daß sich der Betrieb bereits bestehender oder gar die Anlage neuer derartiger großer Vogelfangvorrichtungen nicht mehr recht verloren.

Wenden wir uns nun der Betrachtung des Vogelfangs bei uns zu, so kann ich zunächst mit Genugthuung behaupten, daß derselbe gegenwärtig in jeder Hinsicht viel geringer betrieben wird, als in früheren Zeiten. Der schauspielsche Meisenfang zum Verspeisen dieser nützlichen Vögel, welcher bis vor einem Jahrzehnt noch in Thüringen u. a. ausgeübt wurde, hat völlig aufgehört; anderweitig werden Vögel für die Küche nur im geringen Maße gefangen und somit würden wir über die schauspielsche aller Vogelverlustungen bereits hinweg sein, wenn wir nicht den leidigen Lerchen- und Kramtsvogelfang noch im großartigsten Maßstabe bei uns sehen mühten. Der Vogelfang als Erwerb zum Verkauf lebender Vögel für die Liebhaberei ist bei uns nur noch in verhältnismäßig geringem Maße zu finden. Die Polizei sieht den Vogelfängern allenfalls scharf auf die Finger, dem Verkauf der bereits gefangenen Vögel gegenüber pflegt sie dagegen gern ein Auge zuzudrücken. Nach meiner Meinung ist dies Verfahren auch durchaus richtig. Ganz zu unterdrücken wird der Vogelfang niemehr sein, denn die Liebhaberei für Stubenvögel wurzelt tief im Volksleben. Beobachtet man die Verhältnisse mit klarem, unparteiischem Blick, so kommt man entschieden zu der Einsicht, daß die Anzahl der zur Befriedigung der Vogelliebhaberei lebend gefangenen Vögel zunächst dem Massenfang für Küchenzwecke gegenüber geradezu verschwindend gering ist; ferner, daß die Liebhaber der edlen Sänger zugleich auch regelmäßig die thatkräftigsten Vogelschützer sind, daß ein solcher für jeden gefiederten Gast, den er im Käfige beherbergt, sich eifrig bestrebt, hunderten freilebender Vögel die Daseinsbedingungen zu sichern. Sieht man zudem die Liebhaberei für einheimische Vögel von wissenschaftlichen, naturgeschichtlich-erziehlichen, ästhetischen u. a. Gesichtspunkten aus an, erwagt man, daß sie seit Jahrhunderten im deutschen Volksleben heimisch ist, daß sie zur Anregung, Belehrung und Erheiterung im Familienleben viel beizutragen vermag, daß sie zur Verbreitung ornithologischer und allgemein naturgeschichtlicher Kenntnisse eine gewichtige Bedeutung hat — so wird man ihre Berechtigung zweifellos gelassen müssen. Während es sich bei jedem Stubenvogelfang immer nur um eine verhältnismäßig geringe Anzahl, gleichsam um den einzelnen Kopf handelt, da vernichtet der die Nester austreibende Bube mit einem Schlag die ganze Familie und vertreibt die betreffende Vogelart nicht selten für immer oder doch für lange Zeit aus der Gegend. Gern erkenne ich es an, daß die Dologie als Wissenschaft einen hohen Wert hat und für die Ornithologie unentbehrlich ist; dem warmherzigen Freunde der Vögel muß es aber förmlich ungeheuerlich dünken, wenn er die Thätigkeit eines solchen Sammlers betrachtet, der ein ganzes Menschenalter hindurch in den Wäldern und

Auen viele Tausende von Vogelnestern ausraubt und da er stets die ganzen Gelege nimmt, im Laufe der Jahre eine Vogelzahl vernichtet, die in Unbetracht des Treibens eines einzelnen Menschen geradezu erschreckend erscheint. Müssen wir hier indessen rückhaltlos die Berechtigung des Eiersammelns für die Wissenschaft zugeben, so sprechen wir doch umso mehr Abscheu und Entrüstung aus über die Handlungsweise der Eiersammler, die unter dem Deckmantel der Wissenschaft Schächer treiben. C. v. Homeyer gibt folgende Andeutung: „... Es klingt ja an sich ganz schön, aber die Wissenschaft ist beim Eiersammeln nur zu oft die bergende Hülle für den schändlichen Eigennutz. Ich könnte darüber recht schlagende Thatachen mitteilen...“ Das Nesterausrauben seitens der Hirtenbuben, welches größtentheils nur aus Nutzwillem geschieht, richtet gleichfalls viel Unheil an und läßt sich, da jene kleinen Uebelthäter gewissermaßen darauf angewiesen sind, mit Naturgegenständen, allen Tieren, deren sie habhaft werden können, Vogelnestern u. a. m. ihr Spiel zu treiben, nicht leicht unterdrücken. Wir können nur die dringende Bitte an die Lehrer auf dem Lande richten, daß sie durch Belehrung über die Vögel, ihre Rücksicht und s. w. auf die Jugend einwirken mögen. Anleitung dazu bieten in erschöpfender Weise die neu bearbeiteten Gläser'schen „Vogelschutzschriften“, insbesondere das „Vogelschutzbuch“. Dadurch, daß der Lehrer in der Schule über die Lebens-, und namentlich die Ernährungsweise der Vögel Aufklärung gibt, den Kindern damit richtige Vorstellungen, bezüglich Kenntnisse beibringt und dadurch wiederum Aufmerksamkeit, Anteilnahme, Zuneigung für die Tierwelt und das Naturleben überhaupt zu erwecken sucht, wird der Vogelschutz eben sicherlich in der wirksamsten Weise gefördert. Es ist ein großer Unterschied, ob der Landmann das Vogelnest neben dem Wege mutwillig, wohl gar böswillig herabreißt, es unbedachtsamerweise seinen Kindern zum Spiel nimmt — oder ob er in humaner und tierfreundlicher Gesinnung und an Einsicht bereits so hoch steht, daß er das Vogelnest sorgsam behütet, vor allen Gefahren zu bewahren sucht, es seinen Kindern mit Vorsicht zeigt und ihnen die Lehre einprägt, daß sie es gleichsam wie ein Heiligtum der Natur betrachten müssen.

Es würde hier zu weit führen, wollte ich eine eingehende Schilderung aller Feinde der Vogelwelt geben; ich muß mich vielmehr mit einer bloßen Aufzählung begnügen und darauf hinweisen, daß Näheres über dieselben ja in jeder guten Naturgeschichte zu finden ist. Obenan unter ihnen steht leider die Hausskatze; eine solche kann in Gärten, auf Feldern, Wiesen, in Hain und Wald geradezu unermäßlich vielen Schaden verursachen, und sie sollte daher überall dort unnachgiebig getötet werden. Auch kleine Hunde, insbesondere Spitz, Pinscher, sogenannte Rattenfänger u. a. darf man während des Frühlings und Frühommers dafelbst nicht leiden. Steinadler, Wander- und Baumfalk, kleinere Falken, Hühnerhabicht, Sperber, Weihen, Milane, Bussarde, Eulen, Krähenvögel, Bürger, beide Störche, Fuchs, Marder, Iltis, Wiesel, Igel, Eich-

hörnchen, Spitzmaus, Ratten, Mäuse — sie sämmtlich dürfen, wo man die Vögel hegt und schützt, also in den eigentlichen Vogelschutzanlagen nicht geduldet werden. Im übrigen aber sind doch zwischen den einzelnen aller dieser Tiere bedeutungsvolle Unterscheidungen festzuhalten, denn während man nur die verhältnismäßig wenigen durchaus schädlichen allethalben und rücksichtslos verfolgen darf, wird jeder Kenner, Waidmann, Landwirt, insbesondere aber der Vogelschützer viele der anderen, so die kleinsten Falken, Bussarde, alle Eulen bis auf den Uhu, mehrere Krähenvögel und die kleinsten Bürger (und gleicherweise auch die meisten der Bierfüßler) verschonen und selbst beschützen. Die Thätigkeit der Vereine erstreckt sich in diesem Punkt namentlich darauf, daß Prämien für die Erlegung der Raubvögel ausgesetzt werden und dies hat allerdings seine Berechtigung, aber auch seine Schattenseite. Es ist meistens zwecklos, einen solchen Kampf nur an einer Deutlichkeit zu führen, weil nämlich doch die meisten gefiederten Räuber Zug- oder doch Strichvögel sind. Um wirklichen Schutz für die Singvögel (sowie auch für Tauben und andres Nutzgeflügel) zu erlangen, müßte die Raubvogelvertilgung durch ganz Deutschland einheitlich und ungleich wirsamer als bisher betrieben werden. Dabei kommt nun in Betracht, daß es für viele Bethilige recht schwer hält, von den überaus schädlichen gefiederten Räubern die mehr oder minder nützlichen sicher zu unterscheiden, ferner sind in letzter Zeit die Jäger leider vielfach zu der Meinung gekommen, daß die Bussarde u. a. sehr schädlich seien, weil sie hin und wieder ein jagdbares Tier schlagen. Meines Erachtens würde es zu den wirksamsten Vogelschutzmaßnahmen gehören, wenn sachkundige berufene Schriftsteller sich bemühen wollten, einerseits durch Gegenüberstellung aller bisher vorhandenen Ausprüche in der einschlägigen Literatur und andererseits durch gründliche Erörterung der Frage gerade das Verhältnis dieser Vögel thunlichst aufzuläuren.

III.

Es ist wohl erklärlich, daß bereits sehr frühe die gesetzliche Regelung der Vogelschutzangelegenheit vielfach erstrebt und mehr oder minder auch erreicht worden. Einige kleine deutsche Staaten, so besonders Hessen-Darmstadt besaßen bereits gesetzliche Bestimmungen, wenn dieselben freilich auch keineswegs ausreichend waren und meistens bald in Vergessenheit gerieten. Das erste eigentliche Vogelschutzgesetz finden wir in Schwarzburg-Sondershausen (1854) und durch dasselbe wurden namentlich die unheilvollen Meisenhütten unterdrückt. Nach dem preußischen Landrecht war in den sechs östlichen Provinzen das Fangen aller nicht zur Jagd gehörenden Tiere für jedermann freigegeben; allmählich und stellenweise wurden dann besondere Bestimmungen zum Schutz der Vögel erlassen, so im Regierungsbezirk Münster bereits im Jahr 1823, dann eine Nachtigalsteuer von 5 Thaler im Jahr 1841, jedoch nicht allgemein, sondern nur, wo das Bedürfnis sich herausstellte," z. B. in der Rheinprovinz, im Regierungsbezirk Erfurt, in der Stadt Berlin.

Für die letztere erschien eine Verordnung über Vogelschutz im Jahr 1852. Infolge dessen, daß die öffentliche Meinung ihre Stimme immer lauter und nachdrücklicher erhob, gelangte die Vogelschutzfrage sodann auch vor das Forum des preußischen Abgeordnetenhauses (1862), welches „die Erwartung ausprach, die Regierung werde auf internationalen Schutz der für die Land- und Forstwirtschaft nützlichen Vögel Bedacht nehmen“.

Auf Anregung von Borggreve wurde die Vogelschutzfrage in einer Versammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft (1870) zu Hannover verhandelt, und infolge dessen schrieben „zwei namhafte Ornithologen, der damalige Director des zoologischen Gartens zu Hannover Niemeyer und F. v. Droste-Hülshoff Abhandlungen über Vogelschutz“. Beide behandelten aber eigentlich nur eine Seite der Frage, nämlich die möglichste Richtigstellung des Nutzens und Schadens der einzelnen Vogelarten und das zweitmäßige Verfahren zur Beschützung der vorwiegend nützlichen durch die Landesgesetzgebung". Einzelne kleinere deutsche Staaten, z. B. Württemberg, Bayern und Sachsen, erzielten eine selbständige Gesetzgebung oder doch bezügliche Verordnungen auf diesem Gebiete, während die preußische Regierung der Ansicht war, daß es besser sei, die letzteren lediglich der Polizeiverwaltung den örtlichen Verhältnissen gemäß zu überlassen. Im übrigen wurden nun Sachverständige von verschiedenster Berufstätigkeit, wie Land- und Forstwirte, Faornithologen, insbesondere betreffende Schriftsteller, sowie hervorragende Persönlichkeiten inmitten der höheren Behörden herangezogen und zu Gutachten veranlaßt. Auf dem internationalen Kongreß der Land- und Forstwirte in Wien (1873) wurde auf Antrag des Gesandten der schweizerischen Eidgenossenschaft v. Tschudi die Vogelschutzangelegenheit gleichfalls zur Verhandlung gebracht; aber auch dort, wie überall andernorts führte dieselbe nur zu langwierigen Streitigkeiten über den Grad der Nützlichkeit bezüglich Schädlichkeit der einzelnen Arten. Im Jahre 1875 kam dann eine Vereinbarung zwischen Österreich-Ungarn und Italien zu Stande und zwar in folgender Fassung:

Artikel I. Die Regierungen beider Teile verpflichteten sich, im Wege der Gesetzgebung Maßregeln zu treffen, welche dazu geeignet sind, den für die Bodenfultur nützlichen Vögeln thunlichsten Schutz und zwar mindestens in dem durch die folgenden Art. II bis IV bezeichneten Umfange zu sichern.

Art. II. Das Zerstören oder Ausheben der Nester und Brutstätten überhaupt, das Wegnehmen der Eier und das Fangen der jungen Vögel, in welcher Weise immer, soll allgemein verboten sein. Ebenso soll der Verkauf der gegen dieses Verbot erlangten Nester, Eier und Vögel bestraft werden.

Art. III. Es soll ferner allgemein verboten sein: a) der Fang oder die Erlegung der Vögel zur Nachtzeit mittels Leim, Schlingen und Nezen, Feuer- und andren Waffen; hierbei gilt als Nachtzeit der Zeitraum von einer Stunde nach Sonnenuntergang bis

eine Stunde vor Sonnenaufgang; b) jede Art des Fanges oder der Erlegung, solange der Boden mit Schnee bedeckt ist; c) jede Art des Fanges oder der Erlegung längs der Wassergerinne, an den Quellen und Teichen während der Trockenheit; d) der Vogelfang mit Anwendung von Körnern oder andren Futterstoffen, denen betäubende oder giftige Substanzen beigemischt sind; e) der Vogelfang mittels Schlingen und Fallen jeder Art und Form, welche auf der Bodenfläche angebracht werden, namentlich mit Reusen, kleinen Fallfängen, Schnellkögen, mit den in Dalmatien „Pole“ genannten Fallen, sowie mit der für den Fang der Lerchen üblichen „Lanciatore“; f) der Vogelfang mittels der „Paretelle“ genannten Schlagneige und überhaupt mit beweglichen und tragbaren, auf dem Boden oder quer über das Feld, Niederholz oder den Weg gespannten Netzen. (Die Regierungen beider Teile behalten sich vor, noch fernere Arten des Vogelfangs zu verbieten, wenn aus den Ausserungen der in Oesterreich-Ungarn hier zu berufenden Stellen oder aus jenen der Provinzialräte in Italien erkannt wird, daß solche Arten des Vogelfangs als zu zerstörend auf den Bestand der Stand- oder Wändervögel einwirken).

Art. IV. Der Fang oder die Erlegung soll überdies unbeschadet der allgemeinen Verbote der Art. II und III nur gestattet sein: a) Vom 1. September bis Ende Februar mit Schiechwaffen; b) vom 15. September bis Ende Februar mit andren nicht verbotenen Mitteln. Der Verkauf der Vögel soll außer diesen Zeiten verboten sein.

Art. V. Ausnahmen von den Bestimmungen der Art. II, III und IV können von jeder Regierung zu wissenschaftlichen Zwecken über begründetes Einschreiten und unter bestimmten Bedingungen gestattet werden.

Art. VI. Da im Sinne des Art. I die Bestimmungen dieser Erklärung nur den Schutz jener Vogelarten zum Zweck haben, welche der Bodenkultur nützlich sind, so ist es selbstverständlich, daß die Art. II bis V weder auf die Raubvögel und die sonstigen für die Land- oder Hauswirtschaft als schädlich erkannten Vögel, noch auf das in der Landwirtschaft und im Haushalt überhaupt vorkommende zahme Federioch Anwendung finden. Auf solche Vogelarten ferner, welche, ohne der Bodenkultur in entschiedener Weise schädlich oder nützlich zu sein, ihren vornehmlichen Wert lediglich als Jagdtiere haben, sollen zwar die Art. II bis V eine unbedingte Anwendung nicht finden; die Regierungen beider Teile erklären jedoch ihre Bereitwilligkeit auch in Betreff dieser letzterwähnten Vogelarten Vorschriften zu erlassen, welche den Fortbestand derselben als Gegenstand der Jagd sichern.

Art. VII. Die Regierungen beider Teile werden von Fall zu Fall sich gegenseitig jene Normen über den Vogelschutz mitteilen, welche in ihren Staatsgebieten erlassen werden, sammt den hierzu nötigen oder gewünschten Erläuterungen.

Art. VIII. Die Regierungen beider Teile werden

dahin wirken, daß auch andere Staaten dieser Erklärung beitreten.

Art. IX. Die gegenwärtige Erklärung wird in zwei gleichlautenden Exemplaren ausgefertigt, welche von den betreffenden Ministern der auswärtigen Angelegenheiten zu unterzeichnen und gegenseitig auszutauschen sind. (Rom am 29. November 1875).

Bis jetzt ist diese internationale Vereinbarung jedoch noch keineswegs tatsächlich in Kraft getreten, denn sowohl in Oesterreich als auch in Italien wird trotz derselben der Vogelfang im großartigsten Maßstabe betrieben. Bevor dieselbe durch den Beitritt der übrigen europäischen Regierungen vollständig international geworden, wird die italienische Regierung wohl schwerlich die Macht erlangen, mit dem nötigen Nachdruck die Bestimmungen des Vertrags zur Geltung zu bringen. In dieser Einsicht suchte man nun schon längst durch Anträge in den gesetzgebenden Versammlungen der verschiedenen Länder, insbesondere Deutslands, dieses Ziel zu erstreben. Der Verband der rheinisch-westfälischen Tier schutzvereine, erfuhr den Verfasser dieses um ein Gutachten, auf Grund dessen eine Eingabe an den deutschen Reichstag gerichtet wurde. In demselben Jahre (1876) brachte sodann der Fürst zu Hohenlohe-Langenburg den „Entwurf eines Gesetzes betreffend den Schutz nützlicher Vogelarten“ gleichfalls in den Reichstag. Dann wurde die deutsche ornithologische Gesellschaft in Berlin zur Abgabe eines Gutachtens aufgefordert. Borggreve stellte einen Antrag dahin, daß man alle Vögel gesetzlich unter die jagdbaren Tiere einreihe. Bei allen derartigen Auslassungen, bezüglich Gutachten (v. Frauenfeld für die österreichische Regierung, F. v. Droste-Hülshoff für die deutsche Ornithologen-Gesellschaft, Borggreve für die preußische Regierung, R. Küß für den Verband der rheinisch-westfälischen Tier schutzvereine, A. C. Brehm und Genossen für die allgemeine deutsche ornithologische Gesellschaft, sowie auch bei dem Gesetzentwurf des Fürsten Hohenlohe-Langenburg) handelte es sich im wesentlichen immer wieder nur um Meinungsverschiedenheiten über den mehr oder minder hohen Grad der Nützlichkeit bezüglich Schädlichkeit der einzelnen Vogelarten. Die deutsche Reichsregierung brachte im Jahr 1878 den Entwurf eines Vogelschutzgesetzes ein, welcher zunächst für das Innland gelten, aber auch als Grundlage für die internationalen Vereinbarungen dienen sollte; denn das vorhin angeführte bisher bestehende Abkommen zwischen Oesterreich-Ungarn und Italien nennt Borggreve mit Recht „eine vielbeitige zur Umgehung geradezu aufordernde Fassung“. Leider kam auch damals das Gesetz nicht zu Stande.

Als Vorsitzender der Vereine „Regintha“ und dann „Ornis“ in Berlin brachte ich die Vogelschutzfrage natürlich auch im Kreise derselben zur Sprache und erzielte volle Einstimmigkeit über folgenden Gesetzentwurf, bei welchem, wie ich mit Bestimmtheit glaube, alle Schwierigkeiten unschwer zu überwinden sind:

I) Für alle freilebenden Vögel wird eine alljährliche Schon- und Schutzzeit festgestellt.

(Die unter das Jagdgesetz fallenden Arten kommen hier nicht in Betracht.) Nur die als fraglos überwiegend schädlich bekannten sind auszunehmen (als solche dürfen gelten: Adler, Falken, Sperber, Habichte, Weihen, Milanen, Uhu, Rabe, Elster, beide Heher (?), Neher, Rohrdommel, Kormoran, Däucher und Säger).

2) Unbedingter Schutz zu jeder Zeit wird nur den Vögeln zu Teil, in Betreff deren großer Nützlichkeit sich keinerlei Meinungs-zwiespalt erhebt und die zugleich für die Liebhaberei an Stubenvögeln keine Bedeutung haben. (Dies sind: alle Schwalben, der Segler, die Nachtschwalbe, alle Spechte, Wendehals (?), Kleiber, Baum- und Mauerläufer, Rukut, Wiedehopf). Sie dürfen unter keinen Umständen gefangen und getötet werden.

3) Auch die als durchaus oder doch nur überwiegend schädlich bekannten Vögel dürfen nur von Jagdberechtigten zu jeder Zeit erlegt oder gefangen werden.

4) Alle übrigen, zu diesen beiden Gruppen nicht gehörenden Vögel dürfen außer jener bestimmten Zeit des Jahres (Vogelschonzeit) gefangen werden.

5) Jeder großartige und Massenfang jedoch, sowie jedes Fangen und Erlegen der Vögel für den Zweck des Verpeisens sind durchaus verboten.

6) Das Ausrauben und Zerstören aller Vogelnester mit alleiniger Ausnahme derer von den genannten schädlichen Vögeln ist strafwürdig; auch jene dürfen nur von Jagdberechtigten ausgeraubt oder zerstört werden.

Es erübrigt nun noch, daß ich auch die Gesichtspunkte, bezüglich Motive angebe, welche mich bei der Aufstellung dieser Gesetzesvorschläge leiteten: 1) Um alle Streitigkeiten über den Nutzen und Schaden der einzelnen Arten überflüssig zu machen und zugleich der ausübenden Obrigkeit die Bürde der Unterscheidung zwischen nützlichen und schädlichen Arten abzunehmen, würde ich unbedingten Schutz für alle nicht durchaus schädlichen Vögeln in einer bestimmten Zeit des Jahres. 2) Die im zweiten Punkt aufgezählten durchaus zu schützenden Vögel kennt jedermann von vornherein, sie sind sämtlich bereits im Volksmunde gleichsam heilig gesprochen, so daß ihr geleglicher Schutz daher eigentlich nur gegen mutwillige und einsichtslose Leute, gegen diese aber auch um so mehr notwendig ist.*.) Bei einigen Arten, so z. B. dem Wendehals habe ich ein Fragezeichen gemacht, weil er stellenweise der Bienentäuberei beschuldigt worden. Wenn man freilich so weit geht, auch die Schwalben als Bienenfeinde zu verfolgen,

*) Wo manche lästig werden, kann man sie unschwer vertreiben, so z. B. Schwalben dadurch, daß man die Stellen, an welche sie ihre Nester bringen wollen, mit grüner Seife bestreicht. Als brutal würde ich es ansehen, wenn man sie anstatt dessen verfolgen, beziehentlich die Nester herabstoßen wollte, oder wenn dies sogar gesetzlich gestattet sein sollte.

so hört alle Berufung an Einsicht und Verständnis auf — und dann erscheint das Festhalten an einer bestimmten Schonzeit für alle Vögel um so mehr notwendig. 3) Aus triftigen Gründen habe ich das Verzeichnis der völlig freizugebenden schädlichen Vögel so kurz als möglich gefaßt. Wo Schaden und Nutzen einander noch irgendwie gleichkommen könnten — so z. B. bei Nebel- und Rabenkrähe, weißem Storch, Eisvogel, Wasserstar — habe ich mir gefragt, daß es nicht allein humarer, sondern auch vorteilhafter sei, ein solches Geschöpf nicht durchaus der Ausrottung preiszugeben. 4) Mein Vorschlag geht dahin, daß man die Schonzeit für alle Vögel vom 1. April bis 31. August feststelle, vorbehaltlich dessen, daß es wie bei der Jagdschonzeit der Lokalbehörde anheimgegeben sei, den Witterungsverhältnissen entsprechend den Beginn und Schluß zu verlängern, bezüglich zu verkürzen. 5) Die Liebhaberei für Stubenvögel ist berechtigt, denn sie wurzelt tief im deutschen Volksleben; sie darf sogar als ein nicht zu unterschätzendes erziehliches Moment betrachtet werden. Im übrigen habe ich mich über den Fang und das Recht, Stubenvögel zu halten, vorhin bereits ausgesprochen. Im Gegenzug dazu steht der Fang von Singvögeln zum Verpeisen, denn der winzige Fleischbissen ist in gar keinem Verhältnis zum direkt nützlichen, wie zum ethischen Wert des Vogels. Ferner ist es ein Unding, wenn das deutsche Reichsgesetz das Verzehren von Lerchen und Drosseln als Leckerei gestatten will, während das internationale Vogelschutzgesetz dasselbe in den Ländern am Mittelmeer verbieten soll, trotzdem die Vögel dort einen Gegenstand der Volksernährung bilden. 6) Das Rauben von Vogeleiern wirkt entschieden demoralisierend auf die betreffenden Menschenklassen, von den Sammlern werden fraglos alle Nester überhaupt zerstört, welche sie erlangen können, während der Ertrag im ganzen doch nur ein äußerst geringer ist. Selbstverständlich muß es gestattet sein, daß betreffende Lokalbehörden an gewissen Dertlichkeiten das Einfämmeln der Eier von Möven und See-schwalben (niemals aber von Kiebitzen) verpachten dürfen. Ohne Frage muß sodann die Erlegung und der Fang von Vögeln aller Art, sowie zu jeder Zeit und gleicherweise das Einfämmeln von Eiern für wissenschaftliche Zwecke frei sein.

Ganz besonderes Gewicht lege ich darauf, daß bei Annahme dieser Grundsätze für ein Vogelschutzgesetz von vornherein der leidige Streit über den Nutzen und Schaden der Vögel ausgeschlossen ist; ja ich würde, wenn auch ungern zustimmen, daß der zweite Punkt meines Vorschlags fortsteile und also überhaupt gar keine Vögel, selbst nicht einmal die bedingungslos nützlichen genannt würden. Dann könnte auch der dritte Punkt fortbleiben, denn die in demselben bezeichneten schädlichen Vögel fallen ja unter das Jagdgesetz. Ferner würde ich damit einverstanden sein, daß der Vogelfang außerhalb der Schonzeit nicht für jedermann unbedingt frei sei, sondern daß die Erlaubnis, lebende Vögel für die Liebhaberei zu fangen, nur an durchaus zuverlässige Leute, vielleicht auch nur

gegen Erlegung einer gewissen Summe für Lösung eines Fangscheins gegeben werde.

Der deutsche Verein zum Schutz der Vogelwelt (Vorsitzende Pfarrer Thienemann in Zangenberg bei Zeitz und Prof. Dr. Liebe in Gera) bereitet soeben eine Petition an den Reichstag vor, welche im wesentlichen mit den vom mir aufgestellten Punkten übereinstimmt. Er wünscht die Erlaubnis gegen Lösung eines Fangscheins für 3 bis 5 Mark und nur an unbefohlene Personen in möglichst geringer Anzahl gestattet zu sehen. Die Fangzeit solle die Monate einschließlich September bis Dezember umfassen. Schlingen, Sprengel, Vogelleim und alle Geräte für den Fang einer größeren Anzahl auf einmal sollen verboten sein. Die schädlichen Vögel sollen für jede Provinz von Sachverständigen festgestellt werden. Alles übrige ist wie in meinen Vorschlägen angegeben. Der Verein verlangt sodann, daß internationale Verträge abgeschlossen werden. Leider tritt er aber nicht dem Kramsvogelfang entgegen, sondern will denselben „im Dohnenstieg“ von Jagdberechtigten vom 15. Oktober an freigegeben sehen. —

Schwieriger noch als die nationale Regelung stellt sich nun aber die Lösung der internationalen Frage. Dr. Wirth*) macht folgende Vorschläge: 1) „Die fernere Herstellung von Fangvorrichtungen: Uccellendas, Roccolis u. dgl., wo Singvögel zum Zweck des Tötens gefangen werden, ist verboten. 2) Die bestehenden Vorrichtungen dieser Art haben eine Abgabe an den Staat zu leisten, welche dem Verkaufswert der durchschnittlich alljährlich gefangenen Vögel gleichkommt. 3) Jeder Bodenbesitzer ist berechtigt, selbst oder auch durch Andere sein Besitztum, soweit dieses reicht, vor den Vögeln mit der Flinten zu schützen. 4) Wer keinen Grundbesitz hat und ohne Vollmacht von einem Grundbesitzer ist, zahlt an den Staat für das Schießen von Vögeln jährlich eine bestimmte Taxe. Die Haltung und Verwendung gebündelter Lockvögel, sowie alle grausamen Mittel

*) Wirth, „Schweizerische Blätter für Ornithologie“ (Zug, seit 1877).

und Fangweisen sind streng verboten.“ Eine Erklärung zu diesen Vorschlägen gibt der Genannte in Folgendem: „Das Verbot des Verkaufs toter Singvögel noch beizufügen, scheint mir gewagt, denn es würde auch das sofortige Aufgeben der Uccellendas und Roccolis in sich schließen, was die Regierungen kaum fogleich zu thun wagen werden, indem viele dieser Einrichtungen mit bedeutendem Kostenaufwande hergestellt wurden; die bezügliche Einnahme wird dem Staat dienen und die Aufhebung der Fanganstalten nach und nach herbeiführen. Wer zweil will, bekommt am Ende nichts, sagt das Sprichwort. Etwaß muß allerdings geschehen, soll die Vogelmorderei nicht beständig an Ausdehnung zunehmen. Uebrigens wird es schwer genug halten, den Vogelfang im Süden zu unterdrücken, denn da die Südländer kein Wild besitzen, wollen sie wenigstens auf die Vögel Jagd machen. Sie antworten auf unsre Vorwürfe einfach: Was gehen uns eure Vögel an? Dieselben kommen in Scharen zu uns, um sich füttern zu lassen, und da sollten wir unsre Trauben, Feigen u. dgl. nicht vor ihnen schützen dürfen! Außerdem fangt ihr ja auch selbst, was ihr könnt. — Auch das schweizerische Bundesgesetz erlaubt ja das Erlegen der sonst unter besondern Schutz gestellten Vögel, wie Starre und Drosseln zur Zeit der Traubenernte in den Rebbergen. — Die Hauptfahne ist, daß die Staaten gemeinsam und einig vorgehen und nur das Mögliche anstreben. Gerade dem gemeinsamen Andrang der Mächte und ebenso dem moralischen Gefühl wird Italien auf die Dauer nicht widerstehen können, sondern die massenhafte Vogelmorderei befranken müssen“. —

In Vorstehenden glaube ich nun eine vollständige Uebersicht der gesamten Vogelschutzfrage nach allen ihren Seiten gegeben zu haben, und wenn einerseits alles hier angejammelte Material reißlich geprüft und anderseits die gemachten Vorschläge beherrschigt würden, so könnte auf Grund dessen eine sach- und zeitgemäße, in jeder Hinsicht befriedigende Lösung der Frage wohl zu ermöglichen sein.

Die Bewässerungsanäle Südfrankreichs.

Von

Regierungsbaumeister H. Keller in Berlin.

Wer die Provence in voller Pracht schauen will, der muß mit dem ersten Sonnenstrahle aufstehen, wenn die nackten silbergrauen Gipfel der Berge in prächtigem Glanze strahlen, wenn das weite Feld im frischen Tau des Morgens blitzt. Sobald die Sonne höher steigt, sobald die Schwüle des Tages auf die Landschaft drückt, überwiegt das Gefühl des Deden, Trostlosen — meilenweit kein frischgrüner Wald, der

gegen die brennende Hitze Schutz gewährt, und am Himmel keine Wolke! In den Thälern belebt das triste Grau der Oliven das Blachfeld nur mäßig, die felsigen Höhen sind kahl und tot.

Mit seltsamen Formen, wild zerissen und zerklüftet, reichen die letzten Ausläufer der Alpen tief in die Ebene hinein, welche Rhone und Durante und die kleineren Wildbäche aus Gerölle und Kies und

fruchtbarem Schlige aufgebaut haben. Der lange Sommer bringt nur wenig Regen, und wenn er ihn bringt, nur in heftigen, verheerenden Güssen. Viele Quellen, in denen die Niederschläge gesammelt zu Tage treten, versiegen in der trockenen Jahreszeit ganz oder doch größtenteils. Wo eine Thalsenke nachhaltig mit Feuchtigkeit gespeist bleibt, da gleicht das Land einem üppigen Garten, der mehrfache Ernten in reichstem Maße bringt.

Schon im frühen Mittelalter haben fleißige Menschenhände Kanäle gegraben, welche aus der Durance bedeutende Wassermengen entnahmen, um sie den auf beiden Ufern gelegenen Ebenen von Arles und Crau im Süden, von Carpentras und Cavaillon im Norden zuzuleiten. Die Ausnutzung der Durance geht so weit, daß bei niedrigem Wasserstand nur etwa ein Zehntel ihrer Wassermenge in die Rhône abfließt. Neun

Zehntel werden durch dreizehn Bewässerungskanäle dem Strome entzogen, um das Land zu befruchten, zu dessen Bildung er selbst Schutt und Trümmer aus den Alpen herabgeführt hat.

Die Durance entspringt auf dem Mont-Genèvre in der Dauphiné, unweit den Quellen des Po.

Ihr Lauf bis zur Mündung in die Rhône unterhalb von Avignon ist 380 km lang. Ihr durchschnittliches Gefälle beträgt 1 m auf je 330 m Länge, ist also außerordentlich groß; und selbst in ihrem unteren Laufe besitzt sie gegen andre Flüsse ein sehr beträchtliches Gefälle. Die Wassermenge, welche in dem oft über 1 km breiten, mit groben Geschieben über-

fäten Bette zum Abfluß gelangt, schwankt je nach der Jahreszeit in weiten Grenzen. Im August und September, wenn der vorjährige Schnee im Hochgebirge weggeschmolzen ist, führt die Durance in jeder Sekunde nur etwa 100 cbm Wasser dem Meere zu,

nach trockenem Winter noch weniger. Die Herbststagen lassen sie um das doppelte bis dreifache anschwellen. Vom Januar bis März vermindert sich wiederum ihre Wassermenge. Durch die heftigen Niederschläge, welche im April zu fallen pflegen, wächst der Strom von neuem an; und wenn der Schnee zu schmelzen beginnt, im Mai und Juni, stromen gewaltige Hochfluten, 9-10,000 cbm in der Sekunde, aus den Alpen hinab zum Rhônetal. Oft genug sind die Deiche gebrochen, mit denen die Bewohner der Ebene die Hochwassermassen in geregelten Lauf zu bannen versucht haben, und ein alter Spruch nennt den Strom die Landplage der Provence. Was die Durance in früheren Jahrhunderten durch ihre verheerenden Überschwemmungen gefündigt hat, das vergilt sie mit Buchstaben dem angrenzenden Lande durch die Speisung der Bewässerungskanäle.

Nicht allein dadurch, daß den Pflanzen, die zum Wach-

tum nötige Feuchtigkeit zugesführt wird, wirkt das Wasser der Durance in günstiger Weise auf die Bewirtung der Ländereien ein. Die Bewässerung lockert den Boden, sie laugt die für das vegetabilische Leben erforderlichen Salze aus und führt sie in gelöstem Zustande den Wurzeln als Nahrung zu. Aber das Wasser der Durance besitzt noch höheren Wert.



Fig. 1.

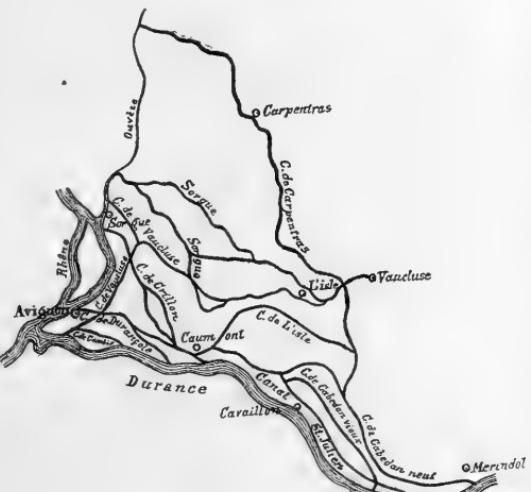


Fig. 2.

Die gelben trüben Fluten führen große Massen feinverteilten Schlick als vortrefflichen Dung auf die Felder. Gervé-Mangon hat berechnet, daß alljährlich nahezu 18 Millionen Tonnen feste Sintstoffe durch die Durance aus den Alpen und ihren Vorbergen in aufgelöster Form herabgeführt werden, wovon etwa die Hälfte aus Thonerde, etwa zwei Fünftel aus kohlenfaurem Kalk und der Rest aus andern Salzen besteht, die für das Leben der Pflanze unentbehrlich sind.

Die künstliche Bewässerung erscheint nicht für alle Districte der Provence und des Venaissin als ein unbedingtes Bedürfnis, nicht als eine Vorbedingung ihrer Bewirtschaftbarkeit, wie dies in manchen Gegenden Spaniens, in Algerien und in Ostindien vielfach der Fall ist. Der größere Teil des bebauten Landes bedarf nur im Hochsommer oder nur in besonders trockenen Jahren einer künstlichen Wasserzuführung. Aber die Flächen der vormals sterilen „Garrigues“, d. h. Hadeländereien, welche einzig und allein durch den Bau der Bewässerungsanäle kultivierfähig gemacht sind, ist doch von beträchtlicher Größe. Man schätzt sie auf 50000 ha, nahezu 9 Quadratmeilen; und die Wertvermehrung, welche diese Fläche durch die künstliche Wasserzuführung erfahren hat, wird auf 150 Mill. Mark angegeben.

Wenn in dem glücklichen Klima, das dem südlichen Frankreich beschieden ist, ein Landstrich nachhaltig mit Feuchtigkeit versehen wird, so dankt er die aufgewandte Mühe reichlich. Die mittlere Jahres temperatur von Avignon beträgt $14,42^{\circ}$, nämlich $13,9^{\circ}$ im Frühjahr, $23,1^{\circ}$ im Sommer, $14,6^{\circ}$ im Herbst, und im Winter immer noch $5,8^{\circ}$. An heißen Sommertagen steigt der Thermometer bis auf 40° im Schatten. Frösche sind selten. Doch zerstört zuweilen der eisige Mistral, wenn er aus dem Rhônetal nach Osten gebrängt wird, die leicht zu beschädigenden Oleander, Feigen, Granaten und Oliven, die sonst im Freien vortrefflich gedeihen. In den durch die niedrigen Höhenzüge gut geschützten Ebenen fällt nur sehr selten Schnee, etwa alle 5 bis 6 Jahre. Die Niederschlagshöhe ist gering, im Hügellande 75, in der Ebene nur 57 cm, und die Zahl der Regentage beträgt im Jahresdurchschnitt 55 bis 60. Der Niederschlag verteilt sich über das Jahr derart, daß im Hügellande auf die Frühlingsmonate 18, auf den Sommer 10, auf den Herbst 31 und auf den Winter 16 cm Regenhöhe kommen. Dabei ist die Luft meist trocken und die Verdunstung sehr stark, etwa 2 mm für einen Sommertag. In den Klüften und Schluchten der Kalkfelsen versicker das Regenwasser sehr schnell und tritt alsdann am Fuße der Berge in Quellenform zu Tage. Die Höhlen des Kalkgebirges wirken in wohltätiger Weise als Wasserservoir, die mehrfach mächtige Quellen nachhaltig versorgen.

Am auffallendsten ist dies in der Bauleuse der Fall, wo die Sorgue aus dem malerischen Felsenkessel entspringt als ein fertiger Fluß, dessen Wassermenge von 13 bis zu 100 cbm in der Sekunde schwankt. Das Wasser der Sorgue ist jederzeit klar

und kalt, daher weniger gut als das der Durance zu Bewässerungszwecken geeignet. Der Fluß wird vorzugsweise zu industriellen Zwecken benutzt, da er ein sehr bedeutendes Durchschnittsgefälle besitzt, 74 m auf 40 km Länge, also 1 : 540. Mehr als 150 Mühlen werden von ihm getrieben. Oberhalb L'Isle teilt er sich in 2 Arme, welche sich erst kurz vor der Duvèze-Mündung wieder vereinigen, außerdem aber noch durch einen für Bewässerungszwecke bestimmten Kanal untereinander in Verbindung stehen. Aus dem südlichen Arme ist der C. de Bauleuse (oder du Griffon) abgeleitet, welcher die oberhalb Avignon gelegenen Ländereien des Rhônetals mit Wasser versorgt.

Der älteste, aus der Durance abgeleitete Bewässerungskanal ist der C. St. Julien, den bereits im 18. Jahrhundert die Bewohner von Cavaillon zur Bewirtschaftung ihrer Felder benutzten, während er ursprünglich (1171) nur zur Gewinnung der Wasserkraft für ein bishöfliches Mühlenwerk angelegt war. Fast ebenso alt ist der C. de Durançole (oder de l'Hôpital de la ville d'Avignon), den ein geistliches Stift in Avignon für eine Mühlenanlage und zur Bewässerung seiner Liegenschaften etwa um 1230 erbaute.

Die meisten Kanäle, welche vom rechten Ufer der Durance abzweigen, sind im vorigen und im gegenwärtigen Jahrhundert angelegt worden. Der C. de Crillon wurde unter Ludwig XV. hergestellt, ausschließlich zu Bewässerungszwecken. Eine Abzweigung des alten St. Julien-Kanals, der C. de Cabedan-Vieux, erhielt durch den kurzen C. de Jugeyrolles einen Wiederansluß an die Hauptlinie. Das großartige Projekt des Ingenieurs Brun (1762), welcher das Wasser der Durance nach Carpentras leiten und von dort aus über das ganze Venaissin verteilen wollte, kam zunächst nur in sehr bescheidenem Maße zur Ausführung durch den Bau des C. de Cabedan-Neuf. Im Jahre 1850 erhielt derselbe eine Fortsetzung durch den C. de L'Isle. Der ursprüngliche Plan wurde 1854 wieder aufgenommen. Der von 1854 bis 1857 erbaute C. de Carpentras erfüllt einigermaßen den von Brun beabsichtigten Zweck; und er würde ihn vollständig erfüllen, wenn nicht verschiedene Schicksalsschläge, welche den Wohlstand der Landbevölkerung im letzten Jahrzehnt schwer betroffen haben, einige Zeit hindurch die Ausdehnung der Anschlußkanäle verhindert hätten. Die Seidenwürmerkrankheit, die Verdrängung des Krapprots durch das künstliche Alizarin, die Verheerungen der Reblaus und mehrere außergewöhnlich kalte Winter haben die wichtigsten Quellen des Reichtums im Venaissin, nämlich die Zucht der Maulbeerbaum, der Oliven und feinen Obstsorten, den Krappbau und den Weinbau in so hohem Grade geschädigt, daß es bis vor kurzem an Kapital und Mut zu neuen Unternehmungen gebraucht. Jetzt ist den Provençalen die Thatkraft in reichem Maße wieder zurückgekehrt. Der kleine C. de Cambis und der bei Pertuis aus der Durance abzweigende C. de Cadenet sind beide

im Laufe dieses Jahrhunderts zur Bewässerung von Ländereien angelegt worden, welche durch die Hochwasserdeiche der Durance von der Wohlthat der Zuführung schlichtreichen Wassers ausgeschlossen waren.

Im linken Ufer der Durance sind 3 große Kanäle aus dem Strome abgeleitet, welche die Ebene von Arles, die sterile Crau und die Umgebung von Marseille bewässern. Der neuerdings angelegte, für die Wasserversorgung der Stadt Aix und ihrer Umgegend bestimmte C. du Verdon entnimmt sein Wasser bei Quinson aus dem Verdon, dem größten Nebenflusse der Durance. Die Hauptlinie, durch eine große Zahl heberförmiger Röhrenleitungen (Siphons) ausgezeichnet, ist seit 2 Jahren dem Betriebe übergeben. Die meisten, in Aussicht genommenen Abzweigungen sind noch nicht fertiggestellt.

Der C. de Marseille, von 1839 bis 1850 erbaut, ist für 4 verschiedene Zwecke bestimmt, für die Wasserversorgung der Stadt Marseille, für die Versorgung von Landgemeinden mit Trinkwasser, für die Bewässerung von Ländereien und für die Ausnützung seines Gefäßes durch industrielle Anlagen, deren 107 zum Anschluß gebracht sind. Nahezu die Hälfte des zugeleiteten Wassers wird in der Umgegend von Marseille für Bewässerungszwecke verbraucht. Die Anlage ist vortrefflich ausgeführt. Der fühlige Aquadukt von Roquefavour (unweit von Aix) bildet eine prächtige Zierde der Landschaft.

Der C. des Alpines (oder C. de Boissel), 1783 in Angriff genommen, hat bewirkt, daß die Fruchtbarkeit der von ihm bewässerten Gemeindebezirke am Fuße des wildromantischen Alpengebirgs geradezu sprichwörtlich geworden ist. Dort ist der Hauptstiel des Gartenbaues, welcher den Markt von Paris mit seinem Tafelobste und köstlichem Gemüse versorgt.

Der C. de Craponne, im Jahre 1554 konzessioniert, bewässert die am Rande der großen Steinwüste, welche den Namen Crau führt, gelegenen äußerst fruchtbaren Ländereien. Die weite Fläche, welche unterhalb am linken Ufer der Rhône sich ausdehnt, über 40,000 Hektaren groß, verrät selbst dem flüchtigen Blick, daß sie ihren Ursprung, der unablässigen Arbeit der Alpenströme verdankt, besonders der Durance, welche ihre Mündung in das Meer sich selbst verschüttet hat und immer mehr nach Norden ausweichen mußte. Vielfach sind die groben Steingerölle mit Kies und Buddinge überdeckt, häufig liegen sie nackt und bloß, nur selten hat sich eine dünne Schicht fruchtbare Ackertrüme durch ihre Besetzung gebildet. Spärlich ist der Graswuchs, noch spärlicher das Gehölz, Zwerkgiefern und verkrüppelte Oleander, die zwischen Salbei, Thymian und Lavendel in den feuchten Senken Wurzel gesetzt haben.

Der Erbauer des Kanals, Adam de Craponne beabsichtigte, die ganze Crau nach und nach durch die schlichtreichen Wassermassen der Durance, welche sein Kanal ihr zuführen sollte, mit einer Schicht fruchtbaren Bodens zu überziehen und hierdurch allmählich

dem Ackerbau zu gewinnen. Dieser geniale Gedanke ist durch die Indolenz der späteren Jahrhunderte leider nur in geringem Maße zur Ausführung gebracht worden. Aber die blühenden Felder und üppigen Wiesen, welche auf dem durch Aufschließung urbar gemachten Teile der Steinwüste entstanden sind, legen Zeugnis dafür ab, daß das von Craponne erdachte „Colmationsverfahren“ glänzende Erfolge zu erzielen vermag.

Die Wassermenge, welche der Durance durch die Bewässerungsanäle des Departements Baudes entzogen wird, beträgt in jeder Sekunde 27,75 cbm, wovon 10 cbm auf die Kanäle de Cabedan-Neuf, de l'Isle und de Carpentras kommen. Der C. des Alpines entnimmt in jeder Sekunde 16 cbm, der C. de Craponne 10 cbm und der C. de Marseille gleichfalls 10 cbm, der C. du Verdon dagegen aus dem Flusse, nach dem er benannt ist, 6 cbm. Durch die in Aussicht genommenen Erweiterungen der Kanalsysteme wird die konzessionsmäßig festgesetzte Wassermenge, welche der Durance entzogen werden darf, im ganzen bis auf 92 cbm gebracht, während bei gewöhnlichem niedrigen Wasserstand ihre Zuflussmenge nur 100 cbm mißt.

Die Bewässerungsanlagen sind noch lange nicht bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt. Man rechnet, daß Ländereien, deren Kultur unbedingt auf künstliche Wasserzuführung angewiesen ist, durchschnittlich für je 1 ha 1 Liter Wasser in der Sekunde bedürfen. Mit 92 cbm Durance- und 18 cbm Sorgue-Wasser wird man also eine Landfläche von 110,000 ha speisen können, abgesehen von dem weit größeren Gebiet, welches entweder durch das Ablaufwasser oder nur gelegentlich bewässert wird. Bis jetzt sind kaum 50,000 ha für die künstliche Wasserzuführung aptiert. Der für die Vorbereitung einer ha Haideland, deren Wert 8—900 Fr. beträgt, aufzuwendende Betrag beläuft sich auf etwa 400 Fr. Durch die Bewässerung hebt sich jedoch der Ertrag bald darart, daß der Wert des Landes auf 3500 bis 4000 Fr. erhöht wird.

Die bedeutenden Anlagekosten, welche für die Kanäle aufgewandt worden sind, wurden teilweise von den zu Genossenschaften vereinigten Interessenten, teilweise von Aktiengesellschaften aufgebracht, welche von den Grundeigentümern jährliche Renteen für die Benutzung des Wassers erhalten. Meistens hat sich der Staat durch Gewährung von Beiträgen beteiligt, z. B. beim Bau des C. de Carpentras, der 3,9 Mill. Fr. kostete, mit 800,000 Fr. Die Gesamtkosten des Neubaus der Bewässerungsanäle im Benaïsin und in der westlichen Provence werden auf etwa 70 Mill. Fr. geschätzt. Außerhalb dieses Landesteiles sind im Laufe der letzten Jahre drei größere Bewässerungsanäle ausgeführt oder doch in Angriff genommen worden, nämlich bei Nizza der C. de la Béubie, bei Cannes der C. de la Siagne und bei Lannemezan in den Pyrenäen der C. de la Neste. Die Rhône wird bis jetzt nur zur Wasserversorgung des kleinen oberhalb Orange gelegenen C. de Pierrelatte

benutzt. Durch den C. du Rhône, welcher demnächst zum Bau gelangen soll, würden ihr jedoch etwas über 50 ehm in der Sekunde zur Bewässerung der sämtlichen Departements des Rhônetales und des Languedoc entzogen werden.

Gerade in den letzten Jahren haben die Bewässerungsanlagen für das südliche Frankreich eine wesentlich erhöhte Bedeutung erhalten. Die Krappkultur erweist sich hier nicht mehr als lohnend, und der Weinbau ist durch die Verheerungen der Reblaus fast ganz zerstört. Man wendet sich daher mehr und mehr dem Wiesen-, Klee- und Körnerbau zu, für dessen Betrieb weit größere Wassermengen nötig sind als für die früheren Bestellungsarten erforderlich waren. Auch zur Verhilfung der Reblaus hat sich die zeitweilige Inundation der Weingärten nützlich erwiesen. Getreidefelder geben jährlich doppelte Ernten, nämlich außer der Körnerfrucht noch Kartoffeln

oder Bohnen. Wiesen werden 3 bis 4mal geschnitten, Luzernflee sogar 5mal. Am gewinnreichsten ist die Zucht feiner Gemüse, edler Obstsorten, der Oelsfrucht und die des Maulbeerbaums, die nach Aufhören der Seidenwürmerkrankheit wieder zu Ehren kommt.

Nirgends wohl hat sich der Vorteil der künstlichen Bewässerung so glänzend bewährt als im südlichen Frankreich während der letzten Jahre. In den Departements Baudouze und Bouches du Rhône sind über 80,000 ha Rebengärten, deren Wert auf 200 Mill. Fr. geschätzt wird, durch die Reblaus vernichtet worden. Die Erweiterung und bessere Ausnutzung der künstlichen Bewässerung hat der Landbevölkerung jedoch die Kraft gegeben, diesen außerordentlichen Schaden zu verschmerzen und das Misgeschick zu überwinden, das die Hand des Schicksals über das schöne Land der Sonne verhängt hat.

Üeber Orthopantographen.

Von

Dr. Friedrich Rinkel in Frankfurt a. M.

In einer der letzten wissenschaftlichen Sitzungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. kamen einige von Herrn Ch. Schröder daselbst hergestellte Zeichenapparate zur Demonstration, welche wohl allgemeineres Interesse verdienen, da sie sich zur geometrischen Zeichnung der verschiedensten technischen und Naturobjekte eignen, ohne vom Zeichner besondere Kunstsicherheit zu erfordern.

Wenn das perspektivische Bild durch Betrachtung des Objektes aus einem nicht zu fernen Punkte, das stereoskopische aus den in beiden Augen entstandenen, zwei ungleichen Bildern durch intellektuelle Zusammenfassung entsteht, so stellt dagegen das geometrische Bild eine durch parallele Ordinaten auf einer Ebene gebildete Projektion in einer der drei aufeinander senkrechten Richtungen des Raumes dar. Nur die letzteren Bilder erlauben, wie es für Techniker wie Naturforscher notwendig ist, die wirklichen Dimensionen körperlicher, auf der Zeichenfläche hergestellter Figuren zu rekonstruieren, so daß den Objekten entsprechende genaue Messungen an den Bildern stattfinden können. Die geometrischen Bilder sind aber auch um so mehr für Zeichnungen, an welche diese Anforderungen gestellt werden, motiviert, da wir, die wir uns doch die Gegenstände möglichst von allen Seiten betrachten, auch solche dem Körper möglichst genau entsprechende Bilder im Sinne mit uns tragen.

Diese Apparate stellen in erster Linie von Herrn Schröder schon seit längerer Zeit wesentlich verbesserte Lucäische Zeichenapparate dar; mit denselben verband Herr Schröder einen Pantographen, was

ja sehr nahe lag und von Herrn Prof. Dr. J. Ranke in München schon vor 3 Jahren geschehen war. Nach dem Vergleiche jener Apparate, welche Herr Schröder Diopterographen nennt, mit dem ursprünglichen Lucäischen, wie solcher im Archiv für Anthropologie 1867 von Prof. Dr. Th. Landauer beschrieben und abgebildet wurde, gestatten dieselben die allseitige freie Stellung und Aufnahme des Objektes, seine Drehung um bestimmte Winkel und befeitigen nun durch Verbindung mit dem Pantographen die mit kaum zu vermeidenden Ungenauigkeiten verbundenen Unständlichkeit des ursprünglichen Lucäischen Methoden, ohne am Prinzip etwas zu ändern; denn auch hier ist der Lucäische Orthograph, ein Dipter mit Fadenkreuz, der wesentlichste Teil. Dieser bestand darin, durch Tupfen mit Tusch die durch den Dipter gesehenen Punkte des Objekts auf einer zwischen Dipter und Objekt gelegenen Glästafel zu notieren, diese Punktzeichnung dann abzupausen und endlich durch Linien zu einem Bilde zu verbinden.

Der Diopterograph, der wohl besser den Namen Orthopantograph führt, besteht aus einem tubusartigen geschlossenen Dipter C Fig. 1 mit Fadenkreuz; durch Verschieben desselben auf einer Spiegelglästafel E kann man durch den Dipter mit dem Auge den Formen des unter dem Glase befindlichen Gegenstandes folgen. Die Glasscheibe E, in den Holzrahmen B eingefügt, macht die obere Fläche eines aus vierkantigen Holzstäben zusammengesetzten, an den anderen 5 Seiten offenen Kubus aus, so daß der Rahmen B samt Tafel auf jede Seite des Kubus

gelegt werden kann. Im unteren quadratischen Rahmen ist die Schrödersche Zange von Stahl angebracht — die Vorrichtung, welche eine völlig freie, nach allen Seiten sichtbare Stellung des von der Zange

Schraube w festgestellt wird; durch die runde Stange z, welche durch Lager auf 2 gegenüberliegenden Stäben des unteren Rahmens befestigt ist, hat die Achse wx eine vertikale Drehbarkeit von rechts nach links um z

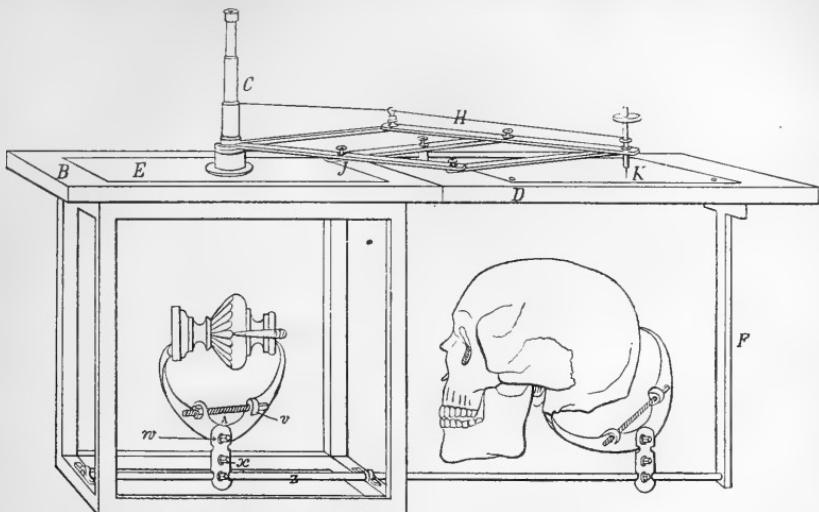


Fig. 1.

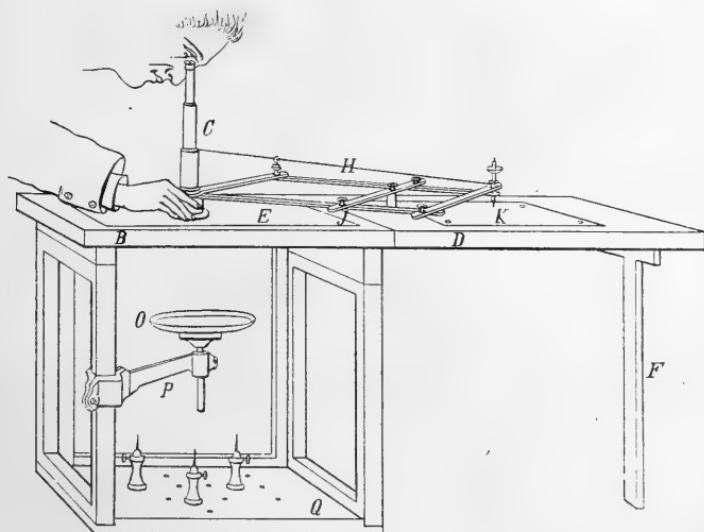


Fig. 2.

gepackten Gegenstandes bedingt. In diese Zange werden die harten Objekte fest eingepasst, was durch das Anziehen der Schraube v und durch die 3 scharfen Spiken der Zange geschieht. In der Achse (Scharnierkopf) A hat die Zange nach beiden Seiten, nach vorne und hinten eine vertikale Bewegung, welche durch die

erhalten; außerdem kann aber auch das Objekt horizontal, von vorne nach hinten oder umgekehrt auf der Stange z verschoben werden; endlich ist noch eine horizontale Drehung auf einem konischen Zapfen möglich, welche Drehung durch die Schraube x fixiert werden kann. Es sind demnach 3 Drehungen möglich,

1) um die horizontale Achse z, 2) um die vertikale Achse wx und 3) um die horizontale Achse w, wo zu noch die Berrückung des Gegenstandes längs der Achse z vor- und rückwärts hinzukommt, so daß das Objekt in jede beliebige Lage gebracht werden kann. — An den quadratischen Rahmen B fügt sich unmittelbar ein Zeichentisch D mit der Stütze F an; beide sind mit Schraubern versehen, so daß sie über die Glästafel geflappt werden können. Der Pantograph H hat seine Stütze und seinen Drehpunkt in I zwischen Glästafel und Zeichentisch in der Mitte. Wo beim gewöhnlichen Pantographen der Zahnstift sich befindet, ist an dessen Stelle hier der Diopter C gesetzt, dem gegenüber der Zeichentisch K steht, um das Objekt, dem das Fadenkreuz folgt, zu zeichnen. Man erhält somit sofort ein zusammenhängendes Bild des Gegen-

verschene tubusartige Diopter C; es ist dies dasselbe Diopter wie in Fig. 1, so daß also die Lupe nach Belieben eingesetzt und befeitigt werden kann.

Auch für den Arzt kann diese Zeichennmethode von Wert sein; von Herrn Dr. Wiesner, Chefarzt am Heilig-Geist-hospital in Frankfurt a. M. wird neuerdings ein für den speziellen Zweck modifizierter Orthopantograph verwendet, um den Vergleich erkrankter Körperteile mit den entsprechenden gesunden oder der verschiedenen Perioden der Krankheit unter einander, sei es nach Größe und Gestalt (Geschwülste, Wunden, Frakturen, Ligationen etc.) oder nach der Funktionsfähigkeit (Gelenkerkrankungen, Lähmungen etc.) graphisch dargestellt zu fixieren. Hierzu liegt auf einem Tische, der frei auf dem Boden stehend über die ganze Bettlaube gehoben werden kann, eine große auf eben

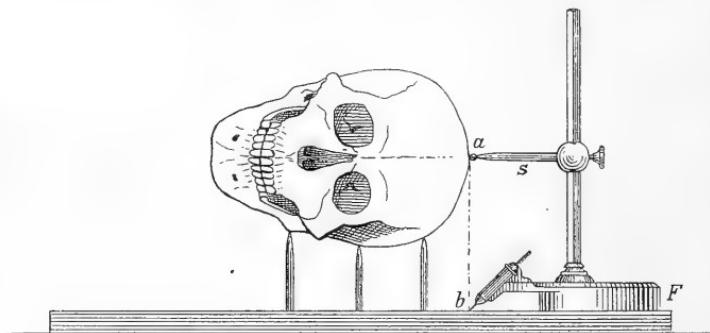


Fig. 2.

standes in einer der 3 Projektionsebenen und zwar von gleicher Größe. Der Pantograph gestattet nun aber bekanntlich auch eine sofortige Verjüngung und Vergrößerung nach gewünschtem Verhältnis.

Befonders zu Zeichnungsaufnahmen auf der Reise wird der Dioptrograph auch zerlegbar hergestellt, Fig. 2; hier dienen dann zur Aufstellung des Gegenstandes 3 Stifte, welche auf dem Boden Q befestigt, hier auch, wie es dem Objekte entsprechen scheint, einander mehr genähert oder entfernt werden können; der Gegenstand, z. B. Knochen, Schädel, Urne etc., kann somit auf denselben auch in jede Stellung gebracht werden.

Zur geometrischen Zeichnung kleiner Gegenstände dient 1) ein unter der Glästafel angebrachtes Tischen O, das durch den Arm P am Tischfuß auf- und abstellbar ist und auf welchem etwa in Lehm eingebettet das kleine Objekt liegt, 2) der mit einer Lupe

diesem Tische verschiebbare Spiegelglasplatte (60 cm lang, 70 cm breit).

Ein wesentlich einfacherer Apparat ist der von Herrn Schröder schon auf der Pariser Ausstellung 1878 ausgestellte Craniograph Fig. 3, der ebenfalls geometrische oder orthographische Bilder gibt. Für senkrechte, also auch unter sich parallele Ordinaten sorgt folgende Vorrichtung: an einem Stativ mit schwerem einseitig angebrachtem Fuß F befindet sich ein auf- und abschiebares Stäbchen s und ein mit einem ebenfalls verstellbaren Arm befestigtes Bleistift b. Die zur Zeichenebene senkrechte, horizontal verschiebbare Ordinate ist gebildet von dem Ende a jenes Stäbchens und der Spitze b des Bleistiftes. Indem a durch horizontales Verschieben des Fußes den Konturen des Objekts folgt,zeichnet b sofort das Bild in gleicher Größe auf das auf der Zeichenebene liegende Papier.

Die älteren magnetoelektrischen Maschinen.

Von

Oberlehrer Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Seit Anfang der vierziger Jahre, wo Bunsen zuerst mit Hilfe der von ihm erfundenen Zinkkohlenelemente das elektrische Licht in größerem Maßstabe herstellte, indem er das Lahntal bei Marburg elektrisch beleuchtete, ist die Wissenschaft mit nicht rastendem Eifer und staunenswertem Erfolg auf der betretenen Bahn fortgeschritten; „es ist“, sagt ein Elektrotechniker, „als ob nur noch die letzte Schicht durchzuschlagen wäre, um voll und ganz zu dem blinkenden Erze zu gelangen.“

Bor allem war es die Kostspieligkeit der Elektrizitätserzeugung, welche die Benutzung des elektrischen

nutzt wurde. Besser ist es, wenn man in die Drahtrollen Eisenferne steckt, welche an der einen Endfläche durch eine Eisenplatte (t) miteinander verbunden sind.

Nähert man eine Drahtrolle dem einen Pol eines Magneten, so entsteht in den Drahtwindungen ein Strom; entfernt man die Rolle von dem Pol, so entsteht ein Strom von entgegengesetzter Richtung. Daß der Südpol gerade entgegengesetzt wie der Nordpol wirkt, versteht sich von selbst: Annäherung der Rolle an den Nordpol bringt einen Strom von derselben Richtung hervor, wie Entfernung von dem Südpol und umgekehrt.

Dreht man nun die Rollen in Fig. 1 vor den Polen des Hufeisenmagneten um und betrachtet man zunächst nur eine der beiden Rollen, so entfernt sich dieselbe auf der einen Hälfte ihres kreisförmigen Weges etwa von dem Südpol und nähert sich dabei dem Nordpol; beides bewirkt einen Strom in derselben Richtung. Bei der anderen halben Umdrehung, wo sich die Rolle von dem Nordpol entfernt und sich dem Südpol nähert, entsteht wiederum ein Strom, aber in entgegengesetzter Richtung, wie vorhin. In der zweiten Rolle, welche gegen die Pole des Magneten gerade die umgekehrte Lage hat, entsteht immer ein Strom von entgegengesetzter Richtung, wie in der ersten. Durch die Art der Drahtbewicklung beider Rollen werden indessen die Ströme auf den zwei Rollen in gleiche Richtung gebracht, so daß also bei jeder halben Umdrehung in beiden Rollen derselbe Strom läuft, welcher aber in der folgenden halben Umdrehung die entgegengesetzte Richtung annimmt. Nun ist an der Achse f der Maschine, an welcher die Drahtenden der Rollen befestigt sind, eine Vorrichtung, der sogenannte Kommutator angebracht, welcher die zwei Ströme auf gleiche Richtung bringt. Auf diese Art läuft ein Strom von stets gleichbleibender Richtung in die an der Achse schleifenden Federn, von denen aus er durch Drähte nach beliebigen Apparaten geführt werden kann. Die Ströme sind indessen keineswegs während der ganzen Umdrehung von gleicher Stärke; sie haben begreiflicherweise ihre größte Intensität, wenn die Rollen in unmittelbarer Nähe der Magnetpole sich befinden und sinken fast auf Null herab, wenn die Rollen gleichweit von beiden Polen abstehen.

Man erhält also mittels solcher Maschinen keine konstanten Ströme, sondern eigentlich Stromimpulse, die indessen um so mehr zu einem konstanten Strom zusammenfließen, je rascher die Umdrehung erfolgt.

Zur genaueren Erklärung der hier obwaltenden Ver-

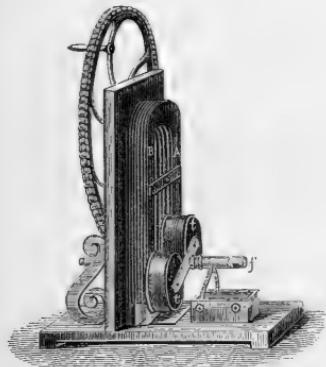


Fig. 1.

Lichtes anfänglich auf wenige besondere Fälle, nächtliche Bauten, Leuchttürme u. dgl., beschränkte; in den galvanischen Elementen werden ziemlich teure Materialien, wie Zink, Salpeteräsäure und Schwefelsäure zur Elektrizitätserzeugung verbraucht.

Bald aber gelang es durch Bewegung von Drahtrollen vor den Polen von Magneten mächtige galvanische Ströme zu erregen, oder mit andern Worten, mechanische Arbeit in Elektrizität zu verwandeln. Eine solche Bewegung läßt sich mit Hilfe von Dampf- und Gasstrommaschinen relativ billig herstellen, so daß die elektrische Beleuchtung hierdurch weitaus günstigere Aussichten auf allgemeine Benutzung gewann.

Fig. 1 stellt eine solche magnetoelektrische Maschine vor, welche in kleinem Maßstabe zur Erregung galvanischer Ströme durch Bewegung zweier mit umspinnendem Kupferdraht umwickelter Rollen vor den Polen eines Hufeisenmagneten A B, und zwar hier durch Handbetrieb mittels Rad und Kurbel be-

hältnisse bemerken wir noch folgendes: Ein Magnet (Fig. 2) fann als ein Körper betrachtet werden, um welchen elektrische Ströme kreisen; sieht man gegen den Südpol S, so laufen die Ströme in der Richtung der Bewegung der Uhrzeiger; sieht man auf den Nordpol N, so gehen sie in entgegengesetzter Richtung um. Verfolgt man indesten die an den Pfeilen erkennbaren Stromrichtungen vom Südpol

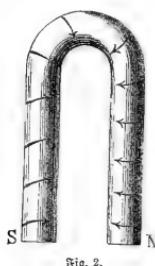


Fig. 2.

aus über die Umbiegung nach dem Nordpol hin, so kreisen die Ströme doch in stets gleicher Richtung um das Eisen. Nähert man eine Drahtrolle dem einen Pol, z. B. dem Südpol, so wird in derselben ein Strom induziert, welcher

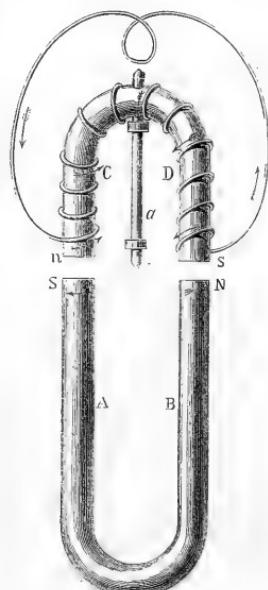


Fig. 3.

den um den Südpol laufenden Strömen entgegengesetzt ist, also gegen die Richtung der Uhrzeiger erfolgt. Beim Entfernen der Rolle von dem Pol entsteht in ihr ein Strom, welcher den um den Pol laufenden Strömen gleichgerichtet ist.

In Fig. 3 steht einem Magnet A-B ein Elektromagnet, d. i. ein mit Kupferdraht umwickeltes Hufeisen, was im wesentlichen dasselbe ist, wie die vorhin (Fig. 1)

erwähnten Drahtrollen mit Eisenkernen, gegenüber. Dreht man den Elektromagnet um die Achse a, so daß sich sein Schenkel C dem Südpol und sein Schenkel D dem Nordpol des Magneten A-B nähert, so wird in den Drahtwindungen des Elektromagneten aus doppelten Gründen ein Strom erzeugt; 1) es bringt der Südpol des Magneten A-B einem ihm entgegengesetzten Strom in den Windungen hervor, und 2) es wird der Schenkel C in wachsendem Maße nordmagnetisch, infolgedessen der Nordpol n einen Strom in den Windungen induziert, welcher den um ihn laufenden entgegengesetzt ist. Die beiden induzierten Ströme haben gleiche Richtung, doch ist der zweite bei weitem der stärkere. In den Windungen des Schenkels D des Elektromagneten, welcher sich indesten dem Nordpol des Magneten A-B genähert hat, entstehen ebenso zwei gleichgerichtete Ströme, welche aber den um C laufenden entgegengesetzt sind. Doch aber zirkuliert, wie schon oben bemerkt, wenn man von dem einen Pol, z. B. dem Nordpol n aus den Windungen bis zum Südpol s nachgeht, der Strom in allen Windungen in demselben Sinne.

Dreht man weiter, so kehrt sich der Strom, wenn die Pole des Elektromagneten über die des Stabmagneten hinweggegangen sind, um; die Windungen entfernen sich von den Magnetpolen und die Schenkel des Elektromagneten verlieren ihren Magnetismus. Nach einer Vierteldrehung ist die Wirkung am schwächsten; sie steigt dann, ohne Änderung der Stromrichtung wieder an u. s. w.

Fig. 4 zeigt die Pole S und N des festen Magneten, sowie I und II die zwei Rollen mit den Eisenkernen in zwei Lagen auf ihrer kreisförmigen Bahn; wenn die Rollen bei a und b sind, so haben die

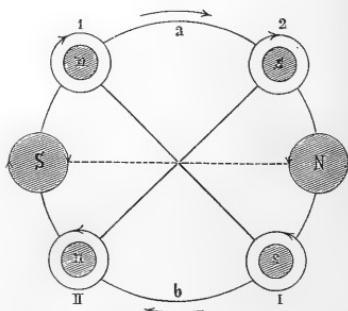
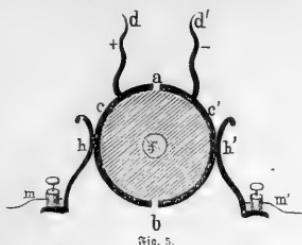


Fig. 4.

Ströme die geringste Intensität. Um die Einwirkung der Eisenkerne auf die Drahtrollen richtig aufzufassen, muß man die Figur der Rückseite des Papiers betrachten, wie denn auch die Buchstaben n und s (welche Nord- und Südpol bedeuten) eigentlich auf der Rückseite, den Polen S und N gegenüber, angeführt werden müssen.

Der Kommutator, welcher den nach jeder halben Umdrehung seine Richtung wechselnden Strom in stets gleiche Richtung bringt, hat in seiner einfachsten Gestalt die Einrichtung, wie sie Fig. 5 zeigt. Um die Drehungssächse der Rollen (in Fig. 1 mit f bezeichnet) sind zwei Halbzylinder c und c' von Messing gelegt, welche bei a und b voneinander isoliert sind; an diese sind die Windungsenden d und d' der Rollen geführt; zugleich schieft an jedem Halbzylinder eine Feder h und h', von welchen die den Strom weiterführenden Drähte m und m' ausgehen.

Die Halbzyylinder drehen sich (ebenso wie die Rollen und die Drahtenden d und d' derselben) um die Achse. Die Einrichtung ist so getroffen, daß die Isolierstellen a und b gerade die Federn berühren, wenn die Rollen über den



Magnetpolen stehen, zur Zeit also, wo der Strom eben seine Richtung wechseln will. In unserer Figur geht augenblicklich der positive Strom aus dem Draht d nach c, von da in die Feder h und in den Draht m. Nach einer Vierteldrehung berührt die Isolierstelle a die Feder h; unmittelbar darauf wechselt der Strom seine Richtung, der positive Strom geht jetzt durch d' nach c'; aber es berührt

jetzt auch der Halbzyylinder c' die Feder h, während c an h' anliegt; es geht also jetzt wieder der positive Strom nach h und m.

Die erste magnetelektrische Maschine ist wahrscheinlich von Bigrin in Paris 1832 hergestellt worden. Späterhin haben Dal Negro, Clarke, Ettinghausen u. a. wesentliche Verbesserungen angebracht. Stöhrer ließ mehrere Drahtrollenpaare über ebensoviel Magnete sich bewegen; aber erst die Gesellschaft Alliance in Paris, sowie Holmes in Nordfleeth (1858) haben Maschinen in großem Stil erbaut, welche aus vielen Rollen und Magneten bestanden und bei welchen die Rollen durch Dampfmaschinen umgetrieben wurden; die Ströme, welche sie erzielten, waren so gewaltig, daß man das elektrische Licht mit denselben anstellen konnte. Die Maschinen aber waren sehr teuer und außerdem lieferten sie ebensowenig, wie die kleineren dieser Art, konstante Ströme. Erst am Anfang der sechziger Jahre wurden Entdeckungen nach verschiedener Richtung hin gemacht, welche die Möglichkeit, eine billige und sichere elektrische Beleuchtung herzustellen, in unmittelbare Nähe rückten.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Der Wetterkompass. Von den Herren Biermanni u. Komp. in Hamburg wird seit kurzem unter der Bezeichnung „Wetterkompass“ ein neuer Wetterzeiger zum



Fig. 1.

wirklichen Feuchtigkeitsmesser nicht jedermann möglich und die Wettervorherbestimmung den meisten zu unständlich war, auch bei häufigem Fehlgehen aus mangelhafter Berücksichtigung aller Umstände keine Befriedigung gewährte. Ferner läßt uns dieses Instrument, ebenso wie der neue



Fig. 2.

Preise von 50 Mark in den Handel gebracht. Dieser patentierte Apparat ist eine Erfindung von Prof. Klinkerfues, dem bekannten Direktor der Göttinger Sternwarte, welchen wir schon ein ähnliches Instrument, ein verbessertes Hygrometer, verdanften. Die auf letzteres gelesenen Erwartungen haben sich nicht in vollem Umfange erfüllt, da die von Zeit zu Zeit erforderliche Vergleichung mit einem

Wetterzeiger über die Verhältnisse der oberen, somit der in weiterem Umkreise lagernden Luftschichten im unklaren, während sich die telegraphische Wetterprognose wesentlich hierauf stützt.

Denjenigen geachtet verspricht das neue Instrument ein für den gewöhnlichen Gebrauch geeignetes zu werden und vielfach das alte „Wetterglas“, das Barometer, zu ver-

drängen. Thatsächlich ist es der Hauptzweck nach ein solches und zwar ein Bourdon'sches Aneroidbarometer, verbunden mit einem Haarhygrometer, welches unabhängig von den derselben Zeiger leitenden Veränderungen des Luftdrucks den Ausschlag je nach dem Wassergehalt der Luft entweder in gleichem Sinne verstärkt oder in entgegengesetztem Sinne schwächt. Nebstdem wird der Windrichtung noch besondere Rücksicht geschenkt, indem deren erfahrungsmäßiger Einfluß auf die Himmelsbedeckung und die atmosphärischen Niederschläge in Betracht gezogen wird und zwar nach der durch langjährige Beobachtung gemachten Erfahrung, daß der Übergang von West nach Ost die Weiterausbreitung durchschnittlich ungefähr so viel verbessert als ein Steigen des Barometers von 9 mm oder eine Abnahme der relativen Feuchtigkeit um 50 Proz., während der Übergang des Windes von Ost nach West dieselben entsprechend verschlechtert.

Neben dem Hygrometer von Klinkerfues, welches besonders in bezug auf die in der Nacht wahrscheinliche niedrigste Temperatur nicht unterschätzt werden darf, gibt uns dieser neue Wetterzeiger auf die einfachste Weise Auskunft über die in 12 bis 24 Stunden zu erwartende Witterung, d. h. darüber, ob klarer oder bedeckter Himmel, trocken oder nasses Wetter eintreten wird. Das ist aber gerade das Wichtigste, was wir vorher zu wissen begehrn, sei es auch nur annähernd genau und zuverlässig. Unter 100 Wetterprognosen sollen übrigens bei ländlichem 90 zutreffen. Ferner hat diese Art der Prognose immer den Vorzug, eine ortsgünstige zu sein; sie ist daher für den Landwirt von besonderer Bedeutung. Was den Wetterkompaß außerdem empfiehlt, ist seine begrenzte und einfache Handhabung, sowie seine giebige und hübsche Ausführung.

Der Wetterkompaß kompensiert die Wirkungen des Barometers und des Hygrometers darin, daß fallen des Barometers und Abnahme der relativen Feuchtigkeit oder Steigen des Barometers und Zunahme der relativen Feuchtigkeit auf den Zeiger entgegengesetzt wirken und in einem gewissen Verhältnis denselben zur Ruhe bringen. Die Basis für die Berechnung der Wettertheile des Instruments bildet das durch gleichzeitige Beobachtung der Schwanungen des Barometers und Hygrometers festgestellte Verhältnis zwischen Luftdruck und Luftfeuchtigkeit, nämlich 1 mm Luftdruck ist in seiner Wirkung gleich 6 Proz. relativer Luftfeuchtigkeit. So werden Luftdruck und Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und gegenwärtiges Wetter als Faktoren für die Vorherbestimmung des Wetters gleichzeitig herangezogen und zweckmäßig verwertet.

Aus vorstehenden beiden Ansichten ist die Einrichtung des Wetterkompasses leicht ersichtlich. Der von innen bewegte Zeiger tritt gebogen über die äußeren Skalen hervor und erlaubt dadurch eine ungehinderte Drehung der beiden Scheiben für Wettercharakter und Windrichtung. Bei der Einstellung dreht der Beobachter die beiden Scheiben darin, daß der Zeiger auf das Feld der Wettertheile zu stehen kommt, welches dem jeweiligen Zustande des Wetters entspricht, während er an der Windtheile den derzeitigen Wind bezeichnet. Diese Einrichtung wurde getroffen, weil offenbar berücksichtigt werden muß, ob eine und dieselbe Aenderung zu nassem oder zu trockenem Wetter hinführt. Nach 10 bis 12 Stunden wird der Zeiger bei unverändert gebliebenem Winde das kommende Wetter direkt anzeigen. Bei verändertem Winde dreht man einfach den früheren Wettercharakter auf die neue Windrichtung und wird die danach veränderte Angabe des Zeigers das zu erwartende Wetter angeben.

Die durchbrochenen Scheiben der zweiten Abbildung erlauben einen Einblick in den inneren Mechanismus des Instruments, so sind die Enden eines Bourdon'schen Aneroiddringes, welcher hier so angeordnet ist, daß das eine Ende fest an einer Fundamentplatte gelagert ist, daher nur das andre Ende den durch die Aenderungen des Luftdrucks erzeugten Schwanungen folgen kann. Das schwankende Ende des Ringes trägt einen in einem Metallrahmen eingespannten hygrostatischen Haarstrang s, welcher durch das Glasauge eines Metallhebels c hindurch geht.

Dieser Hebel ist mit einem kleinen Uebergewicht versehen, um den Haarstrang anzuspannen, und greift durch ein Zahnssegment in ein Triebrad der Zeigerachse ein. So werden die Ringbewegungen durch den Haarstrang auf das Segment c und dadurch auf den Zeiger übertragen. Unabhängig von diesen seitlichen Verstellungen des Haarstranges beeinflusst derselbe noch durch seine, dem Wechsel der Luftfeuchtigkeit entsprechende Längenänderung den Zeiger. Beide Kräfte sind aber unabhängig voneinander, in ihrer Einwirkung auf die Zeigerbewegung addiren sie sich daher oder gleichen sich aus. P.

Der Betrieb von Gasmaschinen mit Wassergas. Von J. Emerson Dowton in London ist neuerdings ein Verfahren der Heizgaserzeugung in Vorrichtung gebracht worden, welches insbesondere für den Betrieb von Gasmotoren zur Erzeugung von elektrischem Licht und überhaupt zur Kraftleistung in Konkurrenz gegen die Dampfmaschine hoch bedeutsam erscheint. Der Dowton'sche Gasapparat besteht aus einem vertikalen cylindrischen eisernen Gefüße, welches mit einem starken feuersichten Thonputter ausgekleidet ist, um Wärmeverlust und Oxidation möglichst zu verhüten; am Boden des Gefäßes befindet sich der Rost, worauf das Feuer entzündet wird; unter dem Roste ist eine geschlossene Kammer, in welche ein Strahl überhitzten Wasserdampfes von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Atmospären Spannung eintritt, der einen Luftstrom mit sich führt. Der Dampfdruck treibt ein Gemisch von Gas und Luft durch das Feuer aufwärts, so daß die Verbrennung des auf dem Roste befindlichen Anthracit unterhalten und der Dampf dabei teilweise zerlegt wird. Es wird auf diese Weise ein Gas erzielt, welches durchschnittlich aus 20 Wasserstoff, 30 Kohlenoxyd, 3 Kohlenäsure, 47 Stoffen in Volumenprozenten besteht. Die kalorische Kraft dieses Gasgemisches ist 3,5 mal geringer, als die des mittleren Londoner Leuchtgaßes; sein pyrometrischer Effekt bezeichnet sich auf $2268^{\circ}\text{C}.$, während der des Leuchtgaßes $2594^{\circ}\text{C}.$ beträgt. Der Wasserverbrauch stellt sich auf 15 l für 100 cbm Gas und zur Erzeugung dieser Gasmenge sind 18 kg Anthracit nötig.

Die Explosionskraft des gewöhnlichen Leuchtgas wird im Verhältnis zum Domongas wie 3,5 : 1 gerechnet, d. h. bei gleicher Leistung braucht ein Gasmotor 3,5 mal mehr Domongas als gewöhnliches Leuchtgas; da aber die Verbrennung des Kohlenoxyds ziemlich langsam vor sich geht und weil die Verbrennung, welche im Cylinder infolge der nicht vollständig entfernten Verbrennungsprodukte stattfindet, das schwächer Gas mehr beeinflußt als das stärkere, so hat sich ergeben, daß man lieber 5 Volumen Dowton-gas anstatt 1 Volumen Leuchtgas in den Gasmotor eintragen läßt, um dieselbe Kraftleistung sicher zu erreichen.

Hieraus ergaben sich wichtige ökonomische Resultate: denn wenn man die Kosten des Domongas, die sich nach der Größe des Generators (zu 1000, 1500 und 2500 Kubifuß engl. per Stunde) auf circa 36, 27 und 23 Pfennig pro 1000 Kubifuß (circa 30 cbm) stellen, mit 5 multipliziert, erhält man für die Betriebskosten beispielhaft 180, 135, 115 Pfennig oder im Durchschnitt 144 Pfennig für das Äquivalent von 1000 Kubifuß gewöhnliches Leuchtgas, dessen Preis sich etwa auf 3 bis 4 Mark rückt, so daß sich eine Ersparnis von 50 bis 60 Prozent ergibt. Ferner ist noch zu berücksichtigen, daß Steinohlgas 224 bis 150 Pfund Kohlen pro 1000 Kubifuß Gas erfordert, während für dieselbe Menge Domongas nur 12 Pfund Anthracit nötig sind und multipliziert man diese Zahl wieder mit 5, so ergeben sich immerhin nur 60 Pfund, so daß an Transportkosten außerdem noch sehr erheblich gespart wird.

Es stellt sich nach Berücksichtigung aller Betriebs- und Reparaturkosten nebst Amortisation und Kapitalzinsen heraus, daß ein größerer Gasmotor mit Domongas um 40 bis 50 Prozent billiger als eine gleichstarke Dampfmaschine betrieben werden kann. Schw.

Ein elektrisches Feuerzeug. Die vorjährige Pariser elektrische Ausstellung führte besonders auch eine Menge kleiner und meist recht geschmackvoller elektrischer Neuheiten

französischer Erfindung vor, welche den Fabrikanten alle Ehre machen. Ein derartiger Artikel ist von Chardin erfundenes elektrisches Feuerzeug mit der Bezeichnung „L'Etincelle“, welches für häusliche Zwecke als nützlich erscheint. Dieser Apparat ist in der That eine kleine dynamoelektrische Maschine und kann zum Entzünden von Öl-, Petroleum- und Gaslampen, sowie zur Erregung von Induktionsströmen für medizinische Zwecke, für elektrische Klingeln und elektrische Experimente im kleinen benutzt werden. Für Lichtanzünden besitzt dieser Apparat entschiedene Vorteile über ähnliche Apparate mit galvanischer Batterie, weil er reinlicher, dauerhafter und leichter zu handhaben ist. Das Instrument besteht aus einem permanenten Hufeisenmagneten mit um seine Pole gewundenen Spiralen und einer zwischen denselben befindlichen Siemens'schen Armatur, welche mittels Kurbel und Zahnräder vorgelege in Umdrehung versetzt wird. Die in der Armatur erzeugten Ströme werden durch einen Clarkischen Kommutator in die Spiralen gefendet, wo sie sich durch die Magnetkraft verstärken. Durch die Kurbelumdrehung treten Stromunterbrechungen ein und die Erströme geben Funken, mit welchen leicht ein Gasbrenner oder eine Dallampe entzündet werden kann. Der Apparat wird mit einer kleinen Handlampe, einer Induktionsröhre und Geisslerschen Röhren geliefert. Schw.

Die Dichtigkeit der Erde ist von Professor von Jolly in München auf eine neue Art mittels der Wage bestimmt worden (Wied. Ann. Bd. XIV, p. 331—355).

Die theoretischen Betrachtungen sind folgende. An den beiden Schalen einer sehr sorgfältig konstruierten Wage ist ein Draht befestigt von circa 20 m Länge, an dem wieder Schalen sich befinden. Wird nun ein Körper in der oberen Schale gewogen, dann in die untere Schale gebracht, während das Gewichtsstück in der oben bleibt, so wird dieser Körper in der unteren Schale stärker angezogen, da er ja den Mittelpunkt der Erde um 20 m näher ist, das Gewicht desselben wird also jetzt größer sein. Bringt man nun unter die untere Schale eine Bleitugel von bekannter Größe, so wird der Körper in der unteren Schale durch die Attraktion der Bleitugel wieder eine entsprechende Gewichtszunahme erfahren. Die Differenz der Gewichtszunahmen mit und ohne Bleitugel gibt die Größe der Attraktion der Bleitugel. Aus der gemessenen Anziehungskraft der Erde, der gemessenen Anziehungskraft der Bleitugel und der bekannten Dichte des Bleies ergibt sich mit Benutzung des Gravitationsgesetzes die unbekannte Dichte der Erde.

Nach dem Newton'schen Gesetz nämlich ist die Kraft k , die eine Bleitugel vom Radius r in der Entfernung x auf einen materiellen Punkt ausübt, $k = \frac{p \mu}{a^2}$, wo p diejenige Kraft ist, die 2 gleiche Massen in der Einheit der Entfernung aufeinander ausüben. Da $\mu = \frac{4}{3} \pi r^3 \delta$, wo δ die Dichte des Bleies ist, so wird $k = p \frac{4}{3} \pi r \delta \frac{r^2}{a^2}$. Die Anziehungskraft der Erde wird ausgedrückt durch $g = p \frac{4}{3} \pi R x$, wenn R der Erdradius, x die Dichtigkeit der Erde und der angegebene Punkt ein Punkt der Erdoberfläche ist. (Auch für einen Punkt in der Entfernung l von der Erdoberfläche, wo l gegen R sehr klein, bleibt mit großer Annäherung diese Kraft dieselbe.) Es ist dann $\frac{k}{g} = \frac{R x}{R x + a^2}$. Ist nun m die Masse des gewogenen Körpers, so ist $m \frac{k}{g} = q$, das Gewicht des Körpers unter alleinigem Zuge der Bleitugel, $m g = Q$, das Gewicht des Körpers unter alleinigem Zuge der Erde also $\frac{q}{Q} = \frac{R^2 \delta}{a^2 R x}$ oder $x = \frac{R^3 \delta Q}{a^2 R q}$.

Die Beobachtung selbst war eine äußerst schwierige. Der Apparat war in einem auf 3 Seiten freien Turme aufgestellt, dessen Inneres hinreichend freien Raum ließ. Die Wage war nebst Ablesefernrohr erfüllungsfrei aufgestellt, die von den oben Schalen führenden aus Messing bestehenden und galvanoplastisch vergoldeten Drähte von 21,005 m Länge waren durch Röhren aus Zinkblech geschützt. Die Bleitugel in einem Gesamtgewicht von 5775,2 kg wurde aus einzelnen Barren zusammengesetzt. Als Gewichtsstück wurden mit Quecksilber gefüllte Glas-

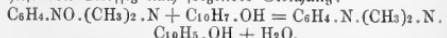
kolben benutzt und zwar wurden 4 solcher Glaskolben von gleichem Volumen hergestellt, von denen 2 mit Quecksilber von gleichem Gewicht gefüllt wurden. Auf diese Schale kam ein Glaskolben, so daß das von Körper und Gewicht verdrängte Luftvolumen stets gleich blieb. Als Zuggewichte wurden Platinbleche verwendet. Die Orientierungsarbeiten erforderten sehr viel Zeit und Mühe. Die geringste Änderung in der Temperatur bewirkt in den Röhren Luftströmungen und konnte infolgedessen die Wage nicht zum Ausschwingen gebracht werden. Schon momentanes Auflegen der Hand auf die Röhre machte sich bemerkbar. Veränderungen in dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft machten ebenfalls exakte Wägungen unmöglich. Es konnte daher nur an Tagen beobachtet werden, an welchen Hygrometer sowie Thermometerstand möglichst konstant war. Mit Berücksichtigung aller Fehlerquellen erhält Jolly für die mittlere Dichte der Erde die Zahl 5,692, eine Größe, die sich von den Werten, die mittels der Torsionswage erhalten wurden, nur um noch nicht 2% unterscheidet. B.

C h e m i e.

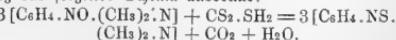
Neue indigoähnliche Farben. Die bedeutenden Herstellungskosten des nach Baeyer bereiteten künstlichen Indigoblau veranlassen die Chemiker zu fortgesetzten Versuchen in dieser Richtung, welche auch von Erfolgen begleitet sind. So erzeugt die badische Anilin- und Soda-fabrik in Ludwigshafen neuerdings ein Alizarinblau, einen Abkömmling von Nitroalizarin und Glycerin, welches das frühere Präparat bei weitem übertroffen und, da es ebenso gedämpft wird, wie die gewöhnlichen Dampffarben, für die Baumwolldruckerei- und Färberei offenbar von Bedeutung ist. Diese von Brudermann entdeckte und von Brunk in Ludwigshafen verbesserte Farbe wird aus gewöhnlichem Alizarinblau mit Hilfe von doppelt schwefelfauren Alkalien hergestellt und mit eisigfaulrem Chromoxyd fixiert.

Neben diesem neuen blauen Farbstoff verdient ein anderer neuer indigoähnlicher Farbstoff, welcher von seinen Entdeckern, den Herren Köhlin und Witt, „Indophenol“ genannt wird und dem künstlichen Indigo bedeutende Konkurrenz zu machen geeignet erscheint, besondere Beachtung. Nachdem es nämlich Witt gelungen, durch Einwirkung von Nitrosoverbindungen auf Phenole neue interessante Azofarbstoffe herzustellen, haben sich die Untersuchungen auf diesem Gebiete rasch vermehrt und sind in der letzten Zeit verschiedene Patente auf solche Farben genommen worden.

So bereitet R. Melbola blaue und violette Farbstoffe durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Phenole, welche keine Methygruppe enthalten, wobei der Sauerstoff der Nitrogruppe mit 2 Atomen Wasserstoff aus dem Phenolfern als Wasser austritt. Die Reaktion vollzieht sich bei Anwendung von Beta-Naphthol unter Mithilfe von Eisessig nach folgender Gleichung:



W. Conrad stellt blaue Farbstoffe aus Sulfonsäuren dar, welche durch Einwirkung von schweifligsaurem Ammoniak auf Nitrosoderivate der tertiären aromatischen Monamine, z. B. Nitrosodimethylanilin erzeugt werden. W. Majert bedient sich zur Darstellung blauer Farbstoffe aus Nitrosodimethylanilin der Sulfosohlensäure, deren Wirkung das folgende Schema ausdrückt:



Die den Herren H. Köhlin in Lörrach und O. Witt in Mühlhausen im Elsass patentierten, durch Bildung und Etheit ausgezeichneten neuen blauen und violetten Farbstoffe werden nach zwei Methoden bereitet. Nach der einen lädt man die Nitrosoverbindungen von tertiären Aminen oder Phenolen, sowie die sogenannten Chlorchinonimide und deren Homologen auf alkalische, auch ammonialäufige Lösungen von Phenolen bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur reagieren. Ein zu jaz geeigneter reduzierend wirkender Stoffe, wie Zinkstaub oder Zinn-

ordul, ist zur Beschleunigung des Prozesses sehr dienlich. Bisher wurden von Nitrosoverbindungen namentlich Nitroso-dimethylanilin und Nitrosophenol, von Phenolen das gewöhnliche Phenol, die beiden Raphole, Resorcin und Orcin, sowie von diesen abgeleitete Verbindungen verwendet.

Nach der zweiten Methode werden Paraamido-derivate primärer, sekundärer oder tertiärer aromatischer Amine oder Phenole, insbesondere Paraphenyldiamin, Paramido-diphenylamin, Paramiddimethylanilin und Paramido-phenol mit einem geeigneten Phenol in schwach alkalischer oder schwach saurer, etwa eisig-saurer Lösung mit oxydierenden Substanzen, z. B. Chromaten, Permanganaten behandelt. So wird beispielsweise ein sehr bernerwerter blauer Farbstoff aus Paramiddimethylanilin und Alpha-Naphthol nach folgender Vorschrift erhalten. 10 Gewichtsteile salzaures Nitrosodimethylanilin werden in 1000 Teilen Wasser gelöst, 10 T. Zinntaufa zugemischt und auf 45—50° C. erwärmt. Nach vollzogener Reduktion wird der filtrierte Flüssigkeit eine Mischung von 12 T. Alpha-Naphthol, 12 T. Natrionlauge von 38° B, 10 T. Kalium-dichromat und 200 T. Wasser zugegeben, dann mit Essigsäure angeläuert. Der auf diese Weise vollständig gefärbte Farbstoff wird abfiltriert, mit Wasser gewaschen und als Teig oder nach dem Trocknen als Pulver in den Handel gebracht. Beta-Naphthol und Resorcin liefern violette Farbstoffe, bei Anwendung gewöhnlichen Phenols fällt der blaue Farbstoff mehr grünlich aus.

Der an der Luft getrocknete blaue Indophenolteig hat das Aussehen des künstlichen Indigos. Dieses trockene Indophenol sublimiert bei vorzeitigem Erhitzen in schönen blauen, dem Indigo ähnlichen Nadeln; es ist wenig löslich in Alkohol, leichter in Phenol; in konzentr. Schwefelsäure löst es sich mit tiefblauer Farbe, die auf Wasserzucker in schmutziges Rot übergeht. Auch gegen Reduktionsmittel, z. B. Traubenzucker, verhält sich das Indophenolblau ähnlich dem Indigoablau, indem es dadurch in sog. Indophenolweiß von graugelber Farbe verwandelt wird, welches große Verwandtschaft zur tierischen Faser besitzt und wie eine Indigotinte zu benutzen ist, an der Luft sich übrigens nur langsam wieder oxydiert und blau färbt, so daß zu dem Zweck besser Oxydationsmittel zu Hilfe genommen werden. Soll Pflanzenfärber mit Indophenol gefärbt werden, muß man zu konzentrierteren Bädern greifen.

Das neue Blau kann direkt auf den Tüfer erzeugt werden, wofür sich die Herren Kölchin und Witt drei Verfahren patentieren liegen. Auch die Herren Cassella u. Kompp in Frankfurt a. M. bringen Indophenolblau und Indophenolweiß schon in den Handel. Die neuen Farben sind weniger saurecht wie Indigo, aber völlig lichtbeständig, widerstehen den Seifen und dem Chlor und können mit allen Dampffarben zusammen gegeben werden. Da die Orthonitrophenspropionsäure das Dämpfen nicht so gut verträgt und die neuen Farben sich schon jetzt bedeutend billiger stellen als Indigotin, so eröffnen sich ihnen die besten Aussichten.

P.

M i n e r a l o g i e .

Neue Versuche über künstliche Minerale. Eine ansehnliche Reihe von Mineralien, speziell solcher, welche zu den verbreitetsten in den Gesteinen gehören, sind künstlich, sowohl auf trockenem wie auf naßem Wege dargestellt worden. Augit, Olivin und ähnliche Minerale werden in Hüttenproduktien öfters beobachtet und auch gewöhnlicher Feldspat, Orthoklas, wird auf diesem Wege gebildet; man fand letzteren mehrmals in Kupferschmelzföhren zu Sangerhausen in Thüringen, welches Vorkommen auch durch die chemische Analyse von Heine identifiziert wurde. Auf naßem Wege nach Zeolithen, besonders Analysit und Laumontit gebildeter Feldspat wurde in der Gegend von Dillenburg von Breithaupt, Grandjean und Sandberger nachgewiesen. Die Herren C. Friedel und E. Saragin haben nun nach den „Comptes rendus“ künstlich Feldspat, sowie Quarz und Tridymit direkt künstlich dargestellt. Sie befinden sich zu dem Berichte einer Stahlröhre, in welche ein Rohr aus Kupfer oder Platin gebracht

wurde, während erstere noch in einen Gußeisenblock zu liegen kam, der nach der Füllung zur beginnenden Rotglut erhitzt ward. In das innere Rohr hatte man gallertförmige Kieselsäure, Thonerde und Kaliflußs. oder gallertförmige gefüllte kieselsaure Thonerde, kieselsaures Kali und Kaliumhydrat gegeben und während 16—30 Stunden erhitzt. Nach beendigter Einwirkung fanden sich neben Quarzkrystallchen kleine hexagonale Tridymite, bekanntlich die zweite Form der kristallisierten Kieselsäure und kleine Krystallörnchen, welche ihren kristallographischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften, sowie der Analyse gemäß als Orthoklas festgestellt werden konnten.

Über einen neuen Versuch zur Herstellung künstlicher Diamanten berichtet das „Journal des Débats“. Der englische Chemiker Hannay benutzte dazu eine starke dicke-wandige schmiedeeiserne Röhre. Das eine Ende derselben war geschlossen, das andre offen; an letzterem führte er unter dem Druck von mehreren hundert Atmosphären einen Kohlenwasserstoff und eine feste Stickstoffverbindung ein, um die Abcheidung von Kohlenstoff zu begünstigen. Die Röhre wurde während einiger Stunden zum Rotglühen erhitzt und nach dem Erkalten zerlegt. Im Innern sollen sich dann zahlreiche, sehr kleine weiße Krystallchen von allen Eigenschaften des Diamants gefunden haben, von der Härte und oft-aedrischen Form derselben. Ähnliche Versuche wurden mehrfach von französischen Chemikern ausgeführt, blieben aber ohne Erfolg. Näheres über den neuen Versuch ist zu erwarten.

P.

Freies Fluor im Flußpat. Im Granit von Wölsendorf bei Schwarzenfeld an der Naab findet sich ein dunkelblauer, oft fast schwarzer Flußpat in strahligen Massen, welcher schon lange die Aufmerksamkeit der Chemiker und Mineralogen auf sich gezogen hat. Derselbe gibt nämlich beim Zerklagen und Zerreissen einen ganz ähnlichen Geruch wie Chlortalk von sich und ist deshalb auch unter dem Namen Stinkfluor bekannt.

Schafhäutl glaubte darin in der That eine unterchlorfsaure Verbindung nachgewiesen zu haben, während Schötter, Ozon, Schönbein das jetzt von den Chemikern aufgegebene Antizoon vermutete; andre schrieben den Geruch einem Gehalt an Kohlenstoff zu.

Neuerdings hat sich Oscar Löw mit diesem Mineral beschäftigt und nachgewiesen, daß der riechende Stoff Chlor aus Chlornatrium, Iod aus Jodatium ausscheidet und nach seiner in geeigneter Weise vorgenommenen Bindung an Natrium beim Uebergießen mit Schwefelsäure Glas läßt, welch letztere Reaktion also sicher auf Fluor deutet. Da der Wölsendorfer Flußpat Cerium enthält, so vermutet Löw, daß das freie Fluor durch Zersetzung von Fluorcerium entstanden sei.

W. Sch.

Ber. d. deutschen chem. Ges. XIV, 9.

B o t a n i k .

Zur Geschichte der ginkgoartigen Bäume. So manche Typen finden wir in der Pflanzenwelt, welche, durch ihren fremdartigen Habitus jetzt isoliert zwischen den rezenten Gestalten unserer lebenden Flora, in früheren Perioden mit einer Anzahl nächstverwandter Formen eine weite Verbreitung befreiten haben. Das auch die Gruppe der Nadelholze solche Typen aufzuweisen hat, schlägt uns der unermüdbare thätige Prof. Heer in einigen seiner neuesten paläontologischen Arbeiten.

Die Familie der Eibenbäume (*Taxineen*) ist jetzt in Europa allein durch den Eibenbaum, *Taxus baccata* L., vertreten, der sich jedoch auch auf den atlantischen Inseln, im Kaukasus und auf dem Himalayagebirge findet. Anderwärts aber, wie in Amerika, Asien oder Australien zeigen sich noch andre Vertreter dieser Familie in den Gattungen *Cephalotaxus*, *Torreya*, *Podocarpus*, *Phyllocladus* und *Ginkgo*.

Von diesen Gattungen besitzt besonders *Ginkgo* eine eigenartige Stellung. Nur eine einzige Art dieser früher so weit verbreiteten Gattung, *Ginkgo biloba* L. oder *Salisburia adiantifolia* Sm. findet sich noch in dem östlichen

Afien und ragt als letzter Ausläufer längst verschwundener Perioden in die jetzige Flora hinaüber.

Vieleicht aber tritt die Gattung *Ginkgo* schon im Rhät aus, aus welcher Periode *G. crenata* Br. sp. angeführt wird; mit Sicherheit aber ist sie jedenfalls aus der Juraperiode und hier allein in 13 Arten nachgewiesen. Auch würden nicht bloß die eigentümlichen Blätter, sondern von einigen Arten sogar die männlichen Blütenstände, bei weitem zahlreiche nackte Staubgefäße, vorn mit 2–3 Pollensäcken, an einer Längssäule stehen, sowie die Samen beobachtet. Einige dieser *Ginkgo*-Arten haben eine sehr weite Verbreitung besessen. So ist z. B. die zuerst beschriebene Art *Ginkgo digitata* Bgt. aus Northshire in England, von Kamerun in Südrussland, von Kusnetz am Altai und vom Kap Boheman in Spitzbergen (hier bei 78° 22' n. Br.), *G. Huttoni* Stern. von Northshire, von Spitzbergen und von Ostibirien aus verschiedenen Fundorten, wie Ust' Baley (51° n. Br.), an der Angarra, an der Kaja und bei Ajakit nahe dem Eismere (70° n. Br.), *G. sibirica* Heer von Ust' Baley, am oberen Amur, an der Bureja, bei Ajakit nahe dem Eismere und aus Japan bekannt u. s. w. Allein bei Ust' Baley in Ostibirien wurden 7 Arten von *Ginkgo* unterschieden, welche sich sämtlich durch tiefere Einschnitte und durch die Bildung zahlreicher, schmälerer Lappen auszeichnen, während die später aufstrebenden Arten, insbesondere die lebende *G. biloba* L. nur wenige, breitere Lappen und sehr wenig tiefliegende Einschnitte aufzuweisen haben. Jedenfalls spielt *Ginkgo* im Dolith (Braunjura) eine sehr bedeutende Rolle und stehen von jenen Jurasorten der lebenden Art am nächsten die *G. digitalis* Brtg. sp. und *G. Huttoni* Sternb.

Im Dolith besteht die Gruppe der Taxineen außer *Ginkgo* noch aus den 5 weiteren Gattungen *Rhipidopsis*, *Baiera*, *Trichopitys*, *Czekanowskia* und *Phoenicopsis*. Von diesen steht *Ginkgo* am nächsten die Gattung *Rhipidopsis* Schmalh. aus dem Petrówaralande. Sie besitzt riesengroße, handförmig zerteilte Blätter, deren unterste Lappen viel kleiner als die übrigen sind.

Sehr wichtig erscheint die Gattung *Baiera* mit lebhaftartigen, teilsformig verjüngten, in 2 bis mehrere Lappen zerteilten Blättern, welche von zahlreichen Längsnerven durchzogen sind. Auch hier zeigen sich weit verbreitete Arten, wie z. B. *B. pulchella* Heer vom Amur, von Ust' Baley, von der Bureja, vom Eismeer und von der Insel Andō an der Küste von Norwegen, oder wie *B. longifolia* Pom. sp. aus Frankreich, Sibirien und vom Amur. Von lebhafterer Art sind auch die von äußerer Haut noch umgebenen Samen und die Blütenfähigen mit in dichter Reihe stehenden Staubgefäßen bekannt geworden, an denen 5–12 Pollensäcke im Kreis gestellt sind. Zu ganzen werden aus dem Braunjura 6 Arten, besonders von Sibirien, aufgezählt. Doch schon im Rhät existierten 7 Spezies, davon 6 in dem Rhät des südlichen Schweden, während von der weit verbreiteten *B. Münsteriana* Pr. sp. auch die männliche, als *Stachyopitys* Preslii Schenk beschriebene und mit derjenigen von *B. longifolia* aus dem Dolith übereinstimmende Blütenähnlichkeit bekannt ist.

Die Gattung *Czekanowskia* besitzt buschelförmig (etwa wie bei dem Lärchenbaum) gestellte Blätter, welche sich vom Grunde aus gabelig spaltend in haarfeine oder fadenförmige Lappen auftauchen, von einem Krante von Niederblättern zusammengehalten wurden und wahrscheinlich (im Herbst) abfielen. Die Samen zeigten sich meist zu 2 auf kurzen Stiele; die männlichen Blüten, meist nur mit einem Pollensack an dem mit der Spitze einwärts gekrümmten Staubgefäß, bildeten Käpfchen. Die Gattung zeigt sich schon im Rhät von Schonen (Schweden), aber noch häufiger im Dolith von Scarborough (England), an dem Tunguska am Altai, am Amur und in Ajakit am Eismere vor; bei Ust' Baley in Ostibirien war *Cz. setacea* Heer der häufigste Baum, während eine zweite Spezies *Cz. rigida* Heer viel seltener auftrat.

Nicht häufig ist die Gattung *Trichopitys* Sap., deren Blätter gleichfalls in haarfeine Blattlappen auslaufen, jedoch mehr oder minder lang gestielt sind. Aus dem braunen

und weißen Jura sind 4 Arten bekannt von Ostibirien, Frankreich und England.

Phoenicopsis unterschied sich von den übrigen Gattungen, deren Blätter in Lappen gespalten waren, sofort durch die einfacher ungeteilten Blattformen, welche bei *Pl. speciosa* Heer vom Amurlande und von Bulun nahe dem Eismere (70° n. Br.) fast fußlang waren. Noch fanden sich 2 andere Arten im Dolith von Sibirien und dem Amurlande und von der Insel Andō an der norwegischen Küste.

So bildeten die ginkgoartigen Bäume im Braunjura zum großen Teile die Wälder und scheint gerade Ostibirien ein Bildungsherd für diese Gruppe gewesen zu sein. Denn bis jetzt sind aus Ostibirien allein 26 Arten bekannt, während andre Fundorte nur wenige Spezies aufzuweisen haben, wie Spitzbergen 3, Andō 3, Frankreich 2, England 5, Südrussland 2, Japan endlich 1 Art. Sie besaßen jedenfalls im Braunjura den Kulminationspunkt ihrer Entwicklung. Doch erlösch Ginkgo schon in dieser Formation die Gattungen *Rhipidopsis*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia* und *Trichopitys*; *Baiera* zeigt sich nur noch mit 2 Arten in der unteren Kreide (Urgon) und allein *Ginkgo* dauert bis in unsre jetzige Zeit aus.

Im Wealden tritt *Ginkgo pluripartita* Schimp. auf, welche sich eng an die oolithische *G. Huttoni* Sternb. anschließt; ähnlich wie auch *G. arectica* Heer aus der unteren Kreide (Urgon) Grönlands. In der mittleren Kreide (Apien) der Schweiz zeigt sich *G. Jaccardii* Heer, in der oberen Kreide Grönlands *G. primordialis* Heer, von welcher auch die langgestielten Samen gefunden wurden. Aus der Tertiärförmatiion wurden im ganzen 4 Arten bekannt. So zeigt sich im Eocän von Nordamerika *G. polymorpha* Lesq., im Eocän der Insel Sheppen in England *G. Eocenica* Ett., im Miocän an der Lena (65° 5' n. Br.) *G. reniformis* Heer, während die weit verbreitete *G. adiantoides* Ung., welche bei Senigaglia, in Grönland und auf Sachalin beobachtet wurde, vielleicht identisch mit der lebenden *G. biloba* L. ist; ein sicherer Schluss ist vorläufig noch unmöglich, da die Blüten und Samen der letzten Art noch nicht bekannt sind. Da *G. adiantoides* Ung. in Grönland im Untermiocän, in Italien bei Senigaglia an der Grenze zwischen Miocän und Pliocän auftritt, so ist wohl Grönland als Heimat dieser nach Süden und nach Afien einwandernden Pflanze zu betrachten.

Zu den Taxineen zählt ferner noch die artissimilecane mit lederigen ungeteilten Blättern versehene Gattung *Nageia*, welche einerseits sich an *Podocarpus* (Sektion *Nageia*), anderseits an *Cordaites* anschließt. Sie findet sich auf Spitzbergen bei 78° n. Br. und im Grinellland bei 82° n. Br.

Die Gattung *Ginkgo* selbst wurde von der Juraperiode nicht beobachtet, wohl aber zeigt sich *Baiera* schon im Keuper von Baley und Würzburg mit *B. furcata* Heer und den beiden Arten *B. digitalis* Bgt. und *B. Grassetti* Sap. sp. (= *Ginkgophyllum* Grassetti Sap.) in der Dyas von Mansfeld, von Fünffischen in Ungarn und von Lodeve in Südrhönreich. Auch das nahe verwandte feinblättrige *Trichopitys heteromorpha* Sap. erscheint im Oberkarbon von Lodeve, sowie auch in der obersten Kohlenabteilung von St. Etienne die beiden *Dicranophyllum*-Arten: *D. Gallicum* Gr. Eury und *D. striatum* Gr. Eury. Auch gehört wohl noch *Psygmaphyllum* Schimp. mit den großen Knospen eingerollt, am Grunde teilsformig verjüngter, von zahlreichen Längsnerven durchzogener Blätter zu der Gruppe der ginkgoartigen Bäume oder Salisburien, wenn anders diese Blätter einfach wären. Die Gattung *Psygmaphyllum*-Arten sind aus dem Mittelkarbon Englands und der Dyas von Schlesien (Glatz) und Nusland bekannt. Aber selbst wenn man diejenigen noch zweifelhaften Typus ausschließt, zeigen sich doch die Salisburien im Karbon vertreten durch *Baiera*, *Trichopitys* und *Dicranophyllum*. Gleichzeitig mit ihnen tauchen auch 2 andre Gruppen von Nadelholzern auf, die Abietineen, zu welchen wahrscheinlich *Walchia* und *Ull-*

mannia gehören, und die Taxodiaceen, zu welchen Voltzia und Schizolepis zu rechnen sind.

Eine andre von den lebenden Formen ganz abweichende Pflanzengattung bildet die Cordaitaceen. Es waren diese mächtige Bäume, welche am Ende der Zweige Büschel langer lederiger Blätter trugen. Die männlichen Blüten waren zu Kätzchen vereinigt, die weiblichen Blüten standen in Ähren. In Blatt und Bildung der auf den fleischigen Samen folgenden sie sich eng an die Salisburieen an. Aus der Kohle von St. Etienne in Frankreich beschrieb Brongniart¹⁾ 17 Gattungen gymnospermer Samen. Von diesen gehören neben andern in der Stellung noch etwas zweifelhaften Typen sicherlich die Cardiocarpus-Arten zu den Cordaitaceen. Die Vertreter dieser Familie sind in der Steinölse sowohl Europas, als auch Amerikas die häufigsten Bäume; auch in Spitzbergen und auf Novaja Semja wurden sie beobachtet. Sie sind vom Devon bis zur Dinas verbreitet; ja Dawson gibt sogar für die silurische Formation 2 Arten an. Sie sind wohl als die einfach gebauten Koniferen anzusehen, bilden jedoch keinen Übergang zu den Gefäßcryptogamen, wie etwa die mit zusammengefügten Blättern versehenen Röggerticeen, bei welchen die Pollenkörper ähnlich wie bei den Cycadeen entwickelt waren.

Die Koniferen sind älter als die Cycadeen und reichen durch die Cordaitaceen bis in die frühesten Zeiten zurück. In den mesozoischen Zeiten treten besonders die Salisburieen (eine besondere Gruppe der Familie der Taxineen) für sie ein, welche jetzt nur noch durch Ginkgo biloba L. in Ostasien vertreten ist. Nimmt man aber die fossilen Radelholzer hinzu, so erhält man allein für die Salisburieen 8 Gattungen mit 61 Arten. Diese unterscheiden sich von den übrigen Taxineen durch die 2- bis vielnerigen, meist gelappten Blätter, durch die männlichen in Ähren gestellten Blüten, sowie durch die einzeln, oder zu 2, 3 oder 4 am Stielende, selten in einer Traube zusammenstehenden Samen, deren Schale innen verhorstet, außen aber fleischig ist. Bei den männlichen Blüten tragen die nackten Stauborgane an ihrer Spitze 1—2 oder 12 freisitzig geteilte Pollenschläuche, welche unterteilt der Länge nach aufspringen. — Oswald Heer, Zur Geschichte der ginkgoartigen Bäume in A. Engler, Botan. Jahrb. 1880, Bd. I. Heft 1. p. 1—13 oder auch in Verhandl. d. Schweiz. naturf. Ges. Vortrag an der 62. Jahressvers. 1879, p. 61 und 62. — Schon früher in Regels Gartenflora 1874 gab Heer interessante Aufschlüsse über Ginkgo Thunb.

G.

Zoologie.

Neue Parasiten im Schweinefleisch. H. C. Duncker, als Mikroscopier bestens bekannt, hat nach den Industrieblättern vor einiger Zeit im Zweckfalle eines Schweines mitrostatisch kleine, in ihrer Form den Egeln ähnliche Parasiten gefunden. Der Entdecker hat bereits in Gemeinschaft mit Prof. Leuckardt und Pagenstecher, den ersten Autoritäten auf dem Gebiete der Parasitenkunde, den neuen Schmarotzer studiert und angegeben, daß er äußerlich an meisten dem Distomum clavigerum gleiche, welches sich im Magdarm der Frösche findet.

Zur Aufzündung soll man von denjenigen Stellen des Zweckfelles, welche der Leber am nächsten liegen, mittels der Schere thunlichst zarte Querschnitte entnehmen und dieselben mit reichlichem Wasser auf das Objektivglas bringen. Zunächst legt man das Deckglas ganz locker auf und fugt in dem umgebenden Wasser, ob es nicht bereits Würmer enthält. Dann achtet man, ob sich nicht zwischen den Muskelzäpfchen schlauflähnliche, graue Gebilde wurmähnlich bewegen. Ist dies der Fall und sind es die gesuchten Tiere, so wird man alsbald ihre halbmondartigen, weißlich schimmernden Magenschläuche im Innern derselben erkennen können. Wenn man das Deckgläschen leise hin-

und herschiebt, treten diese Formen meist deutlicher hervor. Bezuglich ihrer Größe sei noch hervorgehoben, daß das Tier ungefähr die einer Tridinentapsel besteht.

Der Parasit soll nach Duncker gar nicht so selten und nur bisher immer übersehen worden sein. Es ist natürlich noch abzuwarten, welcher Natur die Resultate von Fütterungsversuchen sein werden, um zu entscheiden, ob ernste Gefahr aus dem Genusse solchen Schweinefleisches für den Menschen besteht. Wenn weitere Untersuchungen darüber bekannt werden, sollen sie den Lesern des „Humboldt“ um so eher mitgeteilt werden, als die Schweinefleischfrage auch in Amerika wieder frisches Interesse durch neue Beobachtungen von Dr. Ballard und Dr. Klein hervorgerufen hat. Es sind nach deren Mitteilungen nämlich 20 und später wieder 15 Personen auf den Genusse von Schweinefleisch unter ganz eigenartlichen Symptomen erkrankt und zum Teil gestorben. Ob nun die gefundenen Bacillusformen und Sporen mit dem Genusse im direkten Zusammenhang stehen, muß noch durch exaktere Experimente bewiesen werden.

V.

Geographie.

Die verschiedenen Arten der Höhenmessung. In einer Zusammenfassung der Reiseergebnisse G. war d. Whimper in den Anden von Ecuador (Globus Bd. 40, 1881) spricht sich der berühmte Gebirgsreisende über die Verwendbarkeit des Aneroids und des Siedepunktes des Wassers zu Höhenbestimmungen folgendermaßen aus: „Obgleich es eine wohlbekannte Thatfrage ist, daß ein einziges Aneroid zur Erlangung absoluter Höhenbestimmungen vollkommen nutzlos ist, wenden viele Leute dieses Instrument noch immer unter der entgegengesetzten Vorausehung an. Es kann nicht zu nachdrücklich ausgesprochen, nicht zu allgemein verbreitet werden, daß die Aneroidbarometer neben der Eigenschaft, fast immer nach und nach beträchtliche Fehler anzunehmen, auch die bestehen, daß die Fehler in Folge der verschiedensten Ursachen ganz plötzlichen Zunahmen unterworfen sind. Besitzt ein Reisender mehrere Anerode, so kann er dadurch, daß er die verschiedenen Instrumente miteinander vergleicht, solche plötzlichen Zunahmen der Fehler wohl entdecken; besitzt er nur eines, so ist dies nicht möglich und infolgedessen kann er leicht, nein, wird er sogar höchst wahrscheinlich vollkommen irgende Resulat erzielen.“

„Es fahren mir nun,“ führt der Reisende fort, „daß, wenn man eine Anzahl von Aneroden bei sich führt, es wohl möglich sein möchte, der Wahrscheinlichkeit ziemlich nahe kommende Angaben dadurch zu erhalten, daß man das Mittel von denselben Instrumenten nähme, die in annähernder Übereinstimmung blieben, während man die gar zu weit abweichenden ganz aussondere. Um mir Gewissheit über diesen Punkt zu verschaffen, nahm ich nun acht Anerode der besten Konstruktion mit auf die Reise. Dieselben waren fast zwölf Monate lang unter genauer Beobachtung genutzt und als die besten aus einer größeren Anzahl für die Reise angefertigten ausgewählt worden.“ Whimper berichtet nun über das Verhalten dieser acht Anerode. Als er England verließ, stimmten sie gut überein und betrug der größte Unterschied zwischen ihnen ungefähr $\frac{1}{5}$ oder genauer 0,13 (engl.) Zoll. Dieser Unterschied entspricht am Meeresspiegel einer Höhe von etwa 100 Fuß, und wenn man das Mittel von allen genommen hätte, so würde zwischen demselben und der Angabe eines Normalquadratbarometers nur eine unendlich kleine Differenz gewesen sein. Als er aber in Guayaquil ankam, hatte der Unterschied sich schon bis auf 0,95 vergrößert; bei der Ankunft in Guaranda (8900 Fuß) war er bis auf 0,74 gestiegen; an dem ersten Lagerplatz auf dem Chimborazo (14,300 Fuß) betrug er 0,88, am dritten Lagerplatz (17,200 Fuß) aber schon 1,2 Zoll. Dies waren die Unterschiede zwischen denen, die noch am nächsten zusammengehörten waren. Die, welche völlig toll geworden waren, wurden gar nicht mehr berücksichtigt. Bei der Abreise waren ihre Angaben im ganzen um eine Höhe von etwa 100 Fuß unterschieden gewesen, und auf der Höhe

¹⁾ Brongniart, Études sur les graines fossiles trouvées à l'état silifié dans le terrain bouillier de St. Etienne in Ann. d. Sciences natur. Bot. Sér. V. Tome XX. p. 234—265 mit 3 Taf. — Brugl. Comptes rendus 1874, T. II.

von 17,000 Fuß über dem Meere hatte dieser Unterschied sich bis auf das Äquivalent von 2000 Fuß vergrößert.

"Bedenkt man nun," sagt Whimper, "dass dies nicht etwa beliebig gewählte Aneroiden waren, sondern die Auslese aus einer größeren Anzahl von speziell für die Reise angefertigten, so wird man, glaube ich, wohl einsehen, dass dieses Experiment in entscheidender Weise dargethan hat, wie durchaus nüglos das Bestreben ist, mit irgend einer Anzahl von Aneroiden absolute Höhenbestimmungen gewinnen zu wollen. So kostspielig dieser Versuch auch gewesen ist, betrachte ich ihn doch nicht als zu teuer bezahlt, da er die Sache, soweit ich sie zu verfolgen wünsche, ein für allemal entschieden hat."

In ähnlicher Weise ergaben die Höhenmessungen, die durch Bestimmung des mit dem Luftdruck fallenden Siedepunktes des Wassers vorgenommen werden, ebenfalls unsichere Resultate. Allerdings kommt sie nicht durch trigonometrische Messungen kontrolliert, sondern nur Vergleiche mit den Angaben des Quecksilberbarometers vorgenommen werden. Dabei zeigte es sich, dass die Siedepunktsexperimente immer geringere Höhen ergaben, als die Barometerbeobachtungen; so war z. B. der Gipfel des Cotopaxi nach der Angabe des Barometers 19,650 Fuß, nach der Siedepunktmessung nur 19,090 Fuß hoch; der Antisana

nach dem Barometer 19,335, nach der Siedepunktmessung nur 18,714 Fuß, und der Cayambe nach dem Barometer 19,200, nach der Siedepunktmessung 18,600 Fuß hoch.

H.

Die größte Insel der Erde. Bisher galt Borneo als die größte Insel der Erde und als zweite im Range Neuguinea. Der Flächenraum der ersten wurde zu 13,597 geogr. Quadratmeilen, der der letzteren mit 12,912 geogr. Quadratmeilen angegeben. Nach einer auf neuestes Kartensmaterial vorgenommenen planimetrischen Berechnung ergaben sich aber für Neuguinea 14,263 geogr. Quadratmeilen = 785,362 Quadratkilometer, für Borneo 13,328 geogr. Quadratmeilen = 733,900 Quadratkilometer. Mit beigezogenen sind bei beiden die kleinen Küsteninseln, bei Neuguinea auch die 199,4 Quadratmeilen große Prinz Friedrich-Hinrich-Insel, dagegen nicht mitgerechnet die an der Südostspitze gelegenen Inseln. Es wäre mithin Neuguinea die größte Insel der Erde. Der Grund der bedeutenden Vergrößerung des Areals der letzterwähnten Insel ist in der gegen früher weit genaueren Aufnahme einer von ihr sich abwiegenden südöstlichen Halbinsel, die viel länger ist, als auf den alten Karten angegeben wurde, zu suchen.

H.

Dr. Petermanns Mitteilungen Bd. 26.

Litterarisch e Rundschau.

Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen. Herausgegeben vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein. Vierte Abteilung. Anleitung zur Beobachtung der alpinen Tierwelt von Professor Dr. R. W. v. Dalla Torre. München, Lindauerische Buchhandlung. 1882. Preis 2 M.

Jedem Besucher der Alpen, der die Überzeugung gewonnen hat, dass die Kenntnis der Natur zwar nicht notwendig zum Naturregenus ist, dass sie den selben aber erhöht, wird vorliegende Anleitung aus so bewährter Hand eine sehr willkommene Gabe sein. In anregender Weise werden wir zunächst mit der Gesichter der europäischen Faunengebiete im allgemeinen und derjenigen der Hochalpenfauna im besonderen bekannt gemacht und erhalten dann einen systematischen Überblick über den heutigen Bestand der Alpenfauna und deren Erforschung. Von den größeren Tieren werden die wichtigsten Arten genannt und besonders wertvoll sind die beigegebenen Bestimmungstabellen und Abbildungen, sowie die Angaben der wichtigsten Literatur. Überall finden sich interessante biologische Notizen und Anleitungen zu spezielleren Beobachtungen, wobei in anregender Weise auf die Lücken unserer Kenntnisse aufmerksam gemacht wird. Bezüglich der niederen Tiere wird auf die unabsehbare Notwendigkeit der Bestimmung durch Spezialforcher verwiesen und demgemäß der Schwerpunkt der Anleitung auf die Fang- und Sammelmethoden verlegt. Röthiger, Fangnez, Fangscher werden beschrieben und ihre Verwendungen angegeben. Von hervorragender Bedeutung sind aber die im III. Kapitel angegebenen faunistischen und biologischen Momente, auf welche die Beobachtungen zu richten sind. Horizontale und vertikale Verbreitung, höchste Grenze der Tierwelt, Auftreten nach Jahres- und Tageszeit, Zahlenverhältnis, Aufenthaltsort, Höhlensauna werden zur Erforschung empfohlen und ihre wissenschaftliche Bedeutung hervorgehoben. Dann folgen die in neuerer Zeit so intensiv studierten Wechselbeziehungen zwischen Tier- und Pflanzewelt, zwischen dem einzelnen Tierformen und zwischen Tierwelt und dem Menschen. Hier werden wir angeleitet, die wunderbaren Einrichtungen, die sich an Blüten und

Insekten finden, um die Befruchtung vieler Pflanzen zu bewerkstelligen, aufzufinden, fleischfressende Pflanzen zu beobachten, die Schwärzungen, Nachlässungen, die Parasiten, die Amselfänge, die Lebensweise der Räuber, die Verschleppung von Tiereiern und vieles andre zu studieren.

Schließlich werden die Weiterpropheten unter den Tieren namhaft gemacht und das ebenfalls wichtige Studium der Benennungen der Tiere im Volksmund, ihr Auftreten in Sagen und Gebräuchen wird an mehreren interessanten Beispielen erläutert. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass dies Büchlein sich binnen kurzem einen großen Freundschaftskreis erwerben und nicht nur zur Erforschung der Alpenwelt, sondern auch zur Ausbreitung der reinen und ungemeinlichen Freude an der Natur ein Erhebliches beitragen wird.

Die bereits erschienenen Abteilungen enthalten:

I. Orographie und Topographie. Hydrographie, Gleisführungen von Generalmajor C. v. Sonklar. Kurze Anleitung zu geologischen Beobachtungen in den Alpen von Oberbergdirektor und Professor Dr. C. W. Gümbel.

II. Einführung in die Meteorologie der Alpen von Dr. J. Hann.

III. Anleitung zu anthropologisch-vorgeschichtlichen Beobachtungen von Professor Dr. Johannes Ranke.

Frankfurt a. M. Dr. Neichenbach.

Encyclopädie der Naturwissenschaften, herausgegeben von Jäger, Schenk, Schlömilch, Rennert, Zeh, Ladenburg, Oppolzer und Wittstein. Breslau, Ed. Trenwendt. 1878—1882.

Die zur Zeit bedeutendste Erscheinung auf dem Gebiete der "gesamten Naturwissenschaften" ist entschieden das seit drei Jahren bei Trenwendt-Breslau erscheinende Encyclopädie der Naturwissenschaften. Dafür hat aber auch das Unternehmen, das schon im Anfang einer günstigen Aufnahme sich zu erfreuen hatte, allenthalben sich um mehr Freunde erworben, je mehr Lieferungen erschienen sind. Nach dem Plane der Verlagsbuchhandlung, die die besten Namen als Mitarbeiter gewonnen hat, soll das Nienewert zwanzig Bände umfassen; zum Erscheinen derselben sind mindestens neun Jahre in Aussicht genommen.

Die Ausgabe soll in drei Abteilungen erfolgen. Die erste behandelt Zoologie mit Anthropologie, Botanik und Mathematik, die zweite Mineralogie, Pharmakognosie und Chemie und die dritte endlich Physik und Astronomie.

Fertig liegt in zwei Bänden heute bereits die Mathematik vor, welche unter der Redaktion von Schömilch von einer Anzahl Fachleute bearbeitet wurde. Ein selbständiges Urteil getraue ich mir zwar nicht über dieses Werk zu fälen, aber hervorzuheben möchte ich dennoch, daß ich von Mathematikern schon sehr viel Anerkennung über die gelungene Darstellung der einzelnen Disziplinen gehört habe.

Eingehender möchte ich mich dagegen mit der Botanik beschäftigen. Nedigiert ist sie von Schenck; in den Gegebenen zur Zoologie, Chemie, Physik &c. ist hier nicht die lexicographische, sondern systematische Darstellung gewählt. Man hat anfänglich diese Abweichung in der Behandlung des Stoffes bedauert — jetzt wird wohl die Klage hierüber versummt sein, denn es dürfte sehr schwer fallen, für die Botanik in alphabethischer Befredigung Wiederholungen zu vermeiden und doch ebenso Gründliches zu leisten, wie es thatsächlich durch die bisher vorliegenden Arbeiten geschehen ist. Sämtliche Aufsätze kommen aus der Hand von Spezialisten. H. Müller schildert uns zunächst die Wechselbeziehungen zwischen Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten. Wer eingemessen in der Litteratur bewundert ist, wird wissen, daß der Lippstädter Realschuloberlehrer auf diesem Gebiete die erste Autorität geworden ist. Wer nicht die Gesamtwerke desselben kennen lernen kann, soll wenigstens in der Encyclopädie die Quintessenz dieser interessanten Beobachtungen durchstudieren und durchprobieren. — D. Drude gibt uns dann in einem kleinen Artikel Aufschluß über die bisher erzielten Resultate über Studien und Fütterungsversuche an infestenfressenden Pflanzen. Wie trotzdem noch ernste Bedenken gegen diese experimentell so genau beobachtete Thatsache erhoben werden können, scheint nahegelegen. — S. Adcock hat die Bearbeitung der Gefäßryptogamen übernommen; auch die neuesten Arbeiten Rauwenhoffs über die bisher unbekannte Keimung und Prothalliumentwicklung der Gleicheniacen ist noch zum Teil wenigstens berücksichtigt worden. — Von D. Drude finden wir dann nochmals eine Arbeit über die Morphologie der Phanerogamen, die in erschöpfernder Weise den neuen Anschauungen gerecht wird. Lehrern und Verfaßern von Lehrbüchern soll diese Arbeit besonders zur Beachtung empfohlen sein. — Die Perle des ersten botanischen Bandes bilden aber meiner Ansicht nach Franks Pflanzenfrankheiten*. Damit ist eine wirkliche Lücke in unserer Litteratur ausgefüllt, die bislang immer um so schmerzlicher gefühlt wurde, weil die einschlägigen Arbeiten in allen möglichen Zeitschriften gestreut waren, so daß es fast ein Ding der Unmöglichkeit schien, auch nur über den kleinen Kreis von parasitären Erscheinungen an der Pflanze sich vollkommen zu orientieren.

Dies der Inhalt des ersten, 760 Seiten umfassenden Bandes der Botanik. Vom zweiten Bande sind bis jetzt drei Lieferungen erschienen. Die einer gibt in dem ersten Heft ein System der Pflanzenphysiologie. Auch hier sind die bahnbrechenden Arbeiten der neuen Zeit (Sachs, Pfeffer, Detmer &c.) vollauf berücksichtigt, so daß diese Arbeit der besondern Beachtung um so mehr wert ist, als auf dem Gebiete der Physiologie in den botanischen Instituten ungeheure Negligenz entfaltet wird, so daß der diesbezügliche Inhalt vieler sonst noch recht guter Lehrbücher als veraltet bezeichnet werden muß. Im nächsten Heft hat P. Falkenberg „die Algen im weitesten Sinne“ und im dritten Göbel die Muscineen und Pflanzen die Va-

cillariaceen (Diatomeen) bearbeitet. Selbstverständlich können hierüber endgültig nur Spezialistinnen urteilen; darum darf ich erwähnen, daß mir gegenüber einer der bedeutendsten Mooskenner Papens, Beiratsarzt Dr. Hölzer, sich mit aller Anerkennung durch die Moose Göbels ausgesprochen hat.

Nun zur Zoologie! Nedigiert ist dieselbe von der unergründlichen Arbeitskraft des bekannten Stuttgarter Zoologen G. Jäger. Daß er seine Seelentheorie redlich mit in sein Werk verlochten hat, hat man ihm verübt. Ich finde es natürlich, daß ein Schriftsteller die Idee, von deren Richtigkeit und Tragweite er in seinem innersten Innern überzeugt ist, auch auf solche Weise zu verbreiten sucht. Zudem ist nur in „Zeitungen“ bis jetzt ein abprechendes Urteil über seine jedenfalls gefreiste Hypothese gefällt worden. Die Wissenschaft selbst hat hierüber noch keinen Richtspruch verlauten lassen, ich weiß vielleicht von ehrlichen Gegnern zu berichten, die unumwunden anerkennen, daß sehr viel Wahres in Jägers Theorien zu finden ist. Freilich gibt es anderseits Leute, welche über Jäger urteilen wie über einen Tollhäusler, die aber, wenn man mit ihrer Weisheit ins Gericht geht, alsbald merken lassen, daß sie nicht einmal Jägers Fundamentalzäcke kennen. Die Phrasen solcher Schnäpsen kommen nur aus „Zeitungsbüchern“ und das ist, meiner Ansicht nach, das eine Unglück, daß dieser Theorie vielleicht durch Jägers eigene Schuld widerfahren ist, daß sie durch Zeitungsschreiber „populär“ gemacht wurde — und das andre ist: ihr eigner Name, der in erster Linie zu Mißverständnissen Veranlassung gegeben hat.

Jäger hat nun bei der lexicographischen Bearbeitung des Ganzen die allgemeine Zoologie, Physiologie, allgemeine Anthropologie und Protozoen und in Gemeinschaft mit C. Hoffmann die Insekten, Spinnen und Tauwürmer übernommen. Von andern Mitarbeitern nenne ich Böhm für Protozoen, W. Hartmann für Vogel, v. Hellwald für spezielle Anthropologie, Klunzinger für Cönteraten und einen Teil Fische, Hoffmann für Krebse, Amphibien und Fische, v. Martens für Mollusken und Schindermücken, Wehlitz für Urgeschichte, v. Moissacovics für Anatomie, Säugtiere und Reptilien, Rödl für Haustiere und spezielle Tierzucht, Weinland für Bürmer.

Das Gebiet der eigentlichen Systematik, das ohnehin in den besteren Lehrbüchern, z. B. Claus, in genügender Genauigkeit behandelt ist, ist selbstverständlich auch hier wie in der Botanik mehr in den Hintergrund gedrängt; freilich ist die Grenze schwer zu ziehen zwischen dem, was für eine Encyclopädie dennoch notwendig und was überflüssig ist. Selbst darüber, was bei einer einzigen Gattung unentbehrlich sein dürfte, wird sich streiten lassen. So vermisse ich bei Culex die Angabe der Ursache der Schwelung und Entzündung des Hant an der vom Insekt angebohrten Hautstellen. Dagegen habe ich dankbar eine Notiz angenommen, die ich heuer gleich auf ihre Richtigkeit prüfen werde, daß nämlich Auslegen einer reinen Wolle — Anziehen eines Wollhandschuhs — den Schmerz und die Schwelung bei Rückenstiche verhindern, während Bedecken mit einem Pflanzengewebe (Leinwand oder Baumwolle) nichts hilft.

Eine ausführliche Behandlung muß dagegen für die allgemeine Zoologie, Anthropologie und Ethnographie konstatieren werden. Für die letzteren Disziplinen existiert in der Litteratur bis jetzt nichts, was mit dem, was hier geboten wird, wetteifern könnte. Erwähnt sei noch, daß der zoologische Teil der Encyclopädie bis zum Buchstaben D (Diptera) vorgezogenen ist.

Von Januar 1882 an beginnt neben der ersten Abteilung bereits auch aus der zweiten die Mineralogie, redigiert von Koenigsmann und die Pharmakognosie, redigiert von Wittstein, zu erscheinen. Ich werde nicht verzögern, von Zeit zu Zeit den Lesern des „Humboldt“ über den Fortgang des anerkanntenwertigen Unternehmens zu berichten, das, ehe das naturwissenschaftliche Jahrhundert zur Neige geht, ein Faust ziehen will über das, was geleistet worden ist — und was noch zu leisten sein wird.

Dr. Hans Vogel.

* Frank hat aufgedeckt noch bei Brewood-Brostal seine Pflanzenfrankheiten* in bedeutender Ausführlichkeit gegenüber der Arbeit in der Encyclopädie, als schwärmendes Werk erhalten lassen. Diese statuisse Band, mit einem sehr erfreulichen Register versehen, soll sich in der Hand eines jeden Naturforschers befinden, der auch nur gelegentlich über Frankheit dieser oder jener Pflanze sich orientieren will. Es hat das Buch einen um so höheren Wert, weil es sehr dem Laien das Aufinden und Bestimmen der Krankheitsursache durch sehr präzise Beschreibungen erleichtert und noch dazu die bis jetzt bekannten Mittel zur Befüllung resp. Bekämpfung angibt.

Hermann Müller, Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an Insekten. Mit 173 Abbildungen. Leipzig, Engelmann. 1881. Preis 16 M.

Erst seitdem ich Müllers Arbeiten über Befruchtung der Blumen durch Insekten kennen gelernt habe, habe ich das Prädital „amabilis“ an der scientia botanica so recht von Grund aus verstanden gelernt. — Müller verdient auf obigem Forschungsgebiete die erste Autorität genannt zu werden. Durch ihn ist der Gedanke Darwins resp. Spengels von der gegenwärtigen Beziehung der Blumen- und Insektenwelt mit dem meiste Nachhalte verarbeitet worden und man kann die Fruchtbarkeit seiner Arbeiten für die relativ kurze Zeit seiner Forschungen nur bewundern. Im Jahre 1873 erschien sein erstes Werk: „Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider“ (Leipzig, Engelmann), wo er in der eingehendsten Weise die Grundzüge dieser bis dahin meist überschrittenen Beziehungen erörterte.

Da nun der Zweck dieser Zeilen weniger die einer kritischen Besprechung der Müllerschen Werke sein kann, sondern vielmehr der der Aufmunterung, diesem reizenden Forschungsgebiete möglichst viele Liebhaber zuzuführen, so möge es mir gestattet sein, in erster Linie das eben genannte Werk dem Anfänger zu empfehlen. Reiche botanische Spezialkenntnisse sind dazu durchaus nicht erforderlich — man braucht nichts als klaren Verstand und ein offenes Auge, um dennoch durch mühselloses Beobachten sich die seligsten Stunden zu verschaffen. Zudem ist das Werk so hübsch illustriert, daß es dadurch auch doppelt leicht verständlich wird. Wer sich dann weiter für die Entwicklung dieser jungen botanischen Zweigwissenschaft interessiert, findet in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für die preußischen Rheinlande und Westfalen von 1878 an und dann in der Zeitschrift Kosmos Bd. 1—4 reiches Material zusammengetragen. Auch für die Encyclopädie der Naturwissenschaften (Trenowt, Breslau) hat Müller 1880 eine Übersicht seiner bisherigen Beobachtungen in dem Aufsatz „Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzung vermittelnden Insekten“ bearbeitet.

Dabei blieb jedoch Müller nicht stehen. Für ihn galt es, seine Theorie die Feuerprobe bestehen zu lassen in den reineren, gleichsam natürlicheren Vegetationsverhältnissen der Alpen. Eine große Anzahl von Nebenkulturen, wie sie in der reichbewohnten Ebene unvermeidlich sind, beeinflussen in den Bergen nicht mehr so intensiv das organische Entwickelungsleben, das dort einfacher und unverfälschter sich dem forschenden Auge offenbart. Waren die Gesetze, welche Müller der heimatlichen Natur des Flachlandes abgelaufen hatte, richtig, so mußten sie womöglich noch in reinerer Form oben in der Abgeschlossenheit der Alpen zu Tage treten: und es war so.

Viele sechs Jahre 1874—79 finden wir den gelehrten Lippstädter Naturforscher in seiner Ferienzeit jedesmal in den Bergen und in der gewissenhaftesten Weise führt er über jede einzelne Beobachtung Tagebuch. Das in der Ueberichtschrift genannte Werk ist die Frucht dieser sechsjährigen Studien und enthält die Überblick der erzielten Resultate. Dieselbe wird für den Gebrauch um so praktischer als zunächst die Pflanzen nach dem natürlichen System in ihren Blüteninrichtungen durchgesprochen werden. Dazu finden wir dann genaue Angaben über alle Insekten, welche auf denselben gefunden wurden. Die beigegebenen Zeichnungen sind auch in diesem Buche in jeder Beziehung sehr brauchbar, was ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, da ein großer Teil dieser Alpenblumen mir in dem weiteren Floreneintheilung Memmingens zum eignen Studium sehr leicht zugänglich ist. Zur Anlage finden wir dann noch eine systematische Zusammenstellung der gefundenen Insekten mit Angabe der Blumen und ihrer Anpassungsstufen. Der enorme Vorteil dieser „doppelten Buchführung“ wird erst klar, wenn man in

die Lage kommt, praktisch sich mit solchen Dingen zu beschäftigen und eine rasche Orientierung erwünscht ist.

Ein anderer Teil des Werkes ist nur den Konsequenzen gewidmet, welche sich aus den gemachten Beobachtungen ziehen lassen. Müller gibt hier gleichsam dem Leser Rechenschaft über die Deutung, welche er seinen Funden unterlegt. Ehrlicher kann eine Forschung nicht mehr zu Werke gehen. Wer sich mit den ungelungenen Folgerungen nicht einverstanden erklärt, hat hier Gelegenheit, seinen Scharfsinn zu üben, eine bessere Erklärung an die Stelle der Müllerschen zu setzen. Zur Besprechung kommen nun in diesem theoretischen Teile folgende Thematika: a) Anpassungsstufen der Alpenblumen und ihr Insektenleben; b) Anpassungsstufen der blumenbejügenden Insekten und ihr Blumenbesuch; c) Variabilität der Alpenblumen durch Abänderung der Blumenfarben oder ihrer Größe im Zusammenhang mit den sonstigen dazu gehörigen Abänderungen oder in bezug auf Stellung und Gestalt der ganzen Blume oder ihrer Teile etc. Der letzte Abschnitt ist noch dem Vergleich der Alpenblumen mit denen des Tieflandes gewidmet in bezug auf Reichhaltigkeit des Insektenbesuches und Sicherung der Kreuzung durch denselben, in bezug auf die Beteiligung verschiedener Insektenabteilungen am Blumenbesuch und in bezug auf Größe, Farbglanz, Duft und Honigabsonderung.

Ich habe oben diese Art botanischer Studien befürwortet genannt und möchte zum Schluß nur noch diesen für einen nüchternen Naturforscher sonst nicht gebräuchlichen Ausdruck damit motivieren, weil mir selbst, als Menschen, die Erscheinung solcher gegenseitiger Beziehungen, an denen man jahrelang blind vorbeigelaufen, innere Befriedigung genährt hat, besonders aber weil ich als Lehrer schon wiederholte die Gelegenheit gehabt, aus den Augen lernbegieriger Schüler die stillen Herzensfreude leuchten zu sehen, welche sie bei Exkursionen empfunden haben, wenn ich sie auf die einfacheren Fälle der wechselseitigen Beziehungen und Anpassungen aufmerksam machen. Die Müllerschen Werke seien daher jedem empfohlen, der sich für so leicht und überall zugängliche Naturerscheinungen interessiert, dem Lehrer aber seien sie am wärmsten ans Herz gelegt: er hat darin ein wirkames Mittel, den botanischen Unterricht zu beleben und zur Freude der Jugend zu machen.

Dr. Hans Vogel.

G. Schulz, Die Chemie des Steinkohlenteers, mit besonderer Berücksichtigung der künstlichen Farbstoffe. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 1882. Preis 12 M.

Trotz der ziemlich umfangreichen Literatur, die wir bereits über die Chemie des Steinkohlenteers und die daraus darstellbaren künstlichen organischen Farbstoffe besitzen, ist jede neue Erscheinung auf diesem Gebiet den Interessenten hoch willkommen, sobald sie auf Vollständigkeit Anspruch macht oder aber neue Gesichtspunkte zu eröffnen vermag. Ein Werk, welches wie das vorliegende beiden Anforderungen zugleich Rechnung trägt, begrüßen wir deshalb mit Freuden und sind überzeugt, daß der Verfasser mit der Publikation desselben dem Theoretiker wie dem Praktiker einen wichtigen Dienst geleistet hat. Die vorliegende erste Lieferung, die sich mit der Chemie selbst und den einfacheren Derivaten des Benzols beschäftigt, enthält in übersichtlicher Anordnung eine ausführliche Tabelle der Teerbestandteile, wie wir sie in dieser Vollständigkeit und Zuverlässigkeit bis jetzt nicht begegnet. Der Verfasser hat mit dankenswertem Eifer die Resultate der Arbeiten alter Forsther über diesen Gegenstand zusammengestellt, so daß jedes weitere Nachschlagen in dem zerstreuten Material künftig erleichtert bleibt. Der geschichtlichen und theoretischen Einleitung folgt eine ausführliche Beschreibung der gebräuchlichen Methoden der Destillation des Steinkohlenteers und der Überführung des Benzols in Aminen, wobei die einzelnen Apparate durch Zeichnungen wiedergegeben sind und so eine leichtere Anfertigung ermöglichen. Besonders erwünscht sind die diefer Lieferung beigegebenen Situationspläne einer Teerdestillerie und

einer Anilinfabrik, die beide an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen und die schon für sich das Werk zu einem schätzbaren Handbuche der Teerfarbenindustrie gestalten. Die dem theoretischen Teil beigefügten Literaturnachweise lassen dies Buch besonders für das eingehende Studium bestimmt erscheinen.

Die zweite Lieferung, die in Völle erscheint, wird die Farbstoffe selbst hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, Gewinnung und Eigenschaften behandeln.

Frankfurt a. M.

Dr. Greiss.

Glaser und Kloß, Leben und Eigentümlichkeiten in der mittleren und niederer Tierwelt.
2. wohlfelte Ausgabe. Mit 220 Tafelabbildungen, 6 Tonbildern u. c. nach Zeichnungen von Gauhard, F. Keyl, Mesnel, Kretschmer, Thieme u. a. Leipzig, D. Spamer. 1882. Preis 8 M. gebunden.

Das ganze Werk zerfällt in zwei Abteilungen. Die erste, von Dr. Glaser bearbeitet, behandelt die Amphibien, Reptilien, Fische und Gliedertiere. Die zweite von Dr. Kloß dagegen betrifft die Molusken, Würmer, Schädlstiere und Protozoen. Beide Teile sind unabhängig voneinander bearbeitet; Glaser lehnt sich nun in der Einteilung seines Stoffes an ein Werk der Gebrüder Müller, das den Titel führt: „Wohnungen, Leben und Eigentümlichkeiten der Säugetiere und Vögel“. Eine Folge dieser nahen Beziehungen ist nun die von Glaser eingeschlagene Methode in der Behandlung seines Stoffes, die kurz ange deutet bei den Gliederfüßlern in dem Rahmen der folgenden Disposition sich bewegt:

I. Fortpflanzung und Verwandlungsarbeiten.

1) Erdarbeiter (Grillen, Grabwespen, Krebs, Erdspinnen u. c.); 2) Arbeiter im Wasser (Wasserippen); 3) Eingelarbeiter in Pflanzenteilen (Blütenzweicher, Gall insekten, Holzbinben u. c.); 4) Arbeiten und Verwandlungen kleiner Tiere in größere (Bremen, Krämlinge u. c.); 5) Arbeiten im Freien (Netze von Spinnen, Wespen u. c.).

II. Bauten und Arbeiten gesellig lebender Kerbtiere.

1) Erdkolonisten (Ameisen, Termiten u. s. m.); 2) freinistende Ansiedler (Ameisen, Hornisse u. s. m.).

III. Kerb- und Gliedertiere von besonderer Wichtigkeit für den Menschen.

1) Räuber; 2) Schmetterlinge; 3) Innen; 4) Zweiflügler; 5) Nestflügler; 6) Gerafflügler; 7) Halsdecker (Halbflügler); 8) Spinnen- und Kräutertiere.

Es ist richtig, der Leser mag an dieser etwas sonderbaren Ein- und Verteilung des Stoffes manches auszusetzen haben, aber man muß trotzdem die saubere und geschickte Behandlung desselben anerkennen; für die reifere Jugend, aber auch für den naturliebenden Laien sind doch die einzelnen Kapitel in der angenehmsten Weise geschrieben. Zudem erleichtert ein gutes Register die rasche Auf führung der gesuchten Tierformen. Eine ganz spezielle Anerkennung verdient noch die Verlagsbuchhandlung für die sehr reiche Ausstattung sowohl dieses ersten Teils wie des zweiten von Dr. Kloß behandelten. Dem Leser wird damit das Wiedererkennen der verschiedenen Arten im Freien sehr erleichtert — ein Lob, das bekanntlich nicht jedem zoologischen Lehrbuch zuerkannt werden kann.

Sachlich möchte ich mir nur noch zum ersten Teile folgende Bemerkung erlauben: Auf Seite 24 heißt es ganz richtig: „Das Hinabwirgen wird durch Absonderung schlüpfrigen Speichels erleichtert, ohne daß Riesenschlangen, wie man gewöhnlich erzählt, aus der Beute förmlich erst einen wohleingepackten Klumpen herstellen.“ Dagegen scheint mir mit diesen Angaben im Widerspruch die folgende Notiz S. 28 zu stehen, wo es heißt: „... worauf die Riesenschlangen sie nach vollständiger Löting mit Speichel befeiern und die so schlüpfrig gewordene Maße langsam hinabschlüßen.“ Ich halte wenigstens mit der letzten Darstellungform Mizverhältnisse für nicht unmöglich.

Gehen wir nunmehr zum zweiten Teile über, so dürfen wir uns nicht verschweigen, daß wir hier vor dem schwie-

rigsten Teile der ganzen Arbeit stehen. Je einfacher die Formen und die Lebensäußerungen der niederen Tiere werden, desto schwieriger wird es, für den „Leser“ interessantes Material zu sammeln — desto interessanter, dürfen wir hinzufügen, wird aber meist ihre äußere Form, sei es durch phantastische Entwicklung eines Gehäuses oder durch seine Zeichnung am mikroskopisch kleinen Organismus. Meist spottet aber solche Mannigfaltigkeit aller Sprache und in solchen Fällen wiegen dann, wie in unserm Buche gute Illustrationen sehr schwer. Ungeachtet dieser großen Schwierigkeiten hat es aber Dr. Kloß verstanden, seine Aufgabe mit bewundernswertem Geschick zu lösen. Wenn es mir trotz dieser aufdringlichen Anerkennung gestattet ist, Wünsche zu äußern, so möchte ich ein Nautilus-Männchen neben Nautilus-Weibchen abgebildet sehen und zu den Erzählungen von Trembley die Aufforderung angereichert haben, seine Experimente an Hydra durch Umwenden derselben nachzumachen, da dies, so viel mir bekannt, in neuerer Zeit nicht mehr geschehen ist.

Memmingen.

Dr. Hans Vogel.

G. Hahn u. O. Müller, Die am häufigsten vorkommenden Pilze Deutschlands zum Gebrauch für Jedermann. Mit 98 Abbildungen. Kanitz, Gera. 1881. Preis 1 M. 50 J.

Diese im Kommissionsverlage der Kanitzschen Buchhandlung erschienenen Abbildungen auf 16 Tafeln verdienen wegen ihrer recht gelungenen Zeichnung und trefflichen Kolorierung um so mehr die volle Beachtung, als gerade in älteren Gegenden durch Verbreitung intensiver Pilztunde sehr viel Nutzen gestiftet werden könnte; denn daß die Schwämme als sehr nahrhaft, soweit sie nicht giftig sind, sehr zu empfehlen sind, braucht ich wohl nicht besonders hervorzuheben. Die meisten Leute fürchten nur den Genuss des Schwämme, weil sie nach den jüngsten Merkmalen (Schwärzung von Silber u. c.) die genießbaren von den schädlichen Arten nicht zu trennen wissen und deshalb lieber ganz auf das billige Nahrungsmittel verzicht leisten.

Diese Tafeln möchte ich aber besonders den Volks schulen empfehlen, weil sie fürs erste sehr brauchbar sind, zumal wenn der Lehrer dazu noch einige Erklärungen gibt und dann zweitens noch, weil sie auch recht billig zu stehen kommen. Ich glaube nur, daß diese Bilder auf 2 größeren Tafeln aufgelebt, ihrem Zweck als Antschlagsmittel noch besser dienen werden.

Memmingen.

Dr. Hans Vogel.

Bibliographie.

Bericht vom Monat März 1882.

Allgemeines. Biographien.

Baumann's J. Naturgeschichte für den Schulgebrauch. 11. Aufl. von F. A. Fugger. 2. Abdr. Frankfurt a. M., Sauerländer's Verlag. M. 1. 20.

Bericht über die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1881. Halle, Niemeyer. M. 1.

Bernstein's A. Naturwissenschaftliche Volksbücher. Neu Folge. 13. Liefg. Berlin, Hempel. M. — 60.

Denkblätter der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftlich. Cluj. 43. Bd. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 46.

Edelmann, M. Th. Neue Apparate für naturwissenschaftliche Schule und Fortbildung. 3. Liefg. Stuttgart, Schreiber'sche Verlagsbuchhandlung. M. 4. I. Bd. comp. M. 20.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. 2. Abh., 1. u. 2. Liefg. Dresden, Teubner. M. 1. 20.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. 1. Abh., 25.—29. Liefg. Dresden, Teubner. M. 2. 3.

Erfundungen, die der neuesten Zeit 20 Jahre industrieller Fortschritte im Betalter der Weltausstellungen. 8. Heft. Leipzig, Spamer. M. 1. 50.

Hetsch, H. Wissenschaftliche Abhandlungen. 1. Bd. 2 Abh. Leipzig, Barth. M. 14.

- Nitschke, G.** Gesammelte Abhandlungen. 2. Abth. Leipzig, Barth. M. 9.
Nopke, F. Leitfaden f. d. Unterricht i. d. Naturgeschichte. 7. Aufl., bearb. v. Dr. G. Graemer. Eisen, Bäder. M. 2. geb. M. 2. 50.
Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1881. 2. Heft. Bern, Huber & Co. M. 2. 70.
Mittheilungen aus dem landwirthschaftlich-physiologischen Laboratorium und landwirthschaftlich-botanischen Garten des Landes-Institutes der Universität Königsberg. Herausg. v. G. Martel. 1. Heft. Königsberg. Begehr's Buchhandlung. M. 4. 50.
Moldenhauer, E. R. Th. Das Weltall und seine Entwicklung. Darstellung der neuesten Ergebnisse der cosmologischen Forschung. 7. Liefg. Görlitz, Mayer. M. — 80.
Mühlberg, F. Hauptseite aus dem Vortrag: Ueber die Bedeutung und Methode des naturforschenden Unterrichts an Mittelschulen. Karlsruhe, Sauerländer's Verlag. M. — 40.
Schulz, F. Philosophie der Naturwissenschaft. 2. Theil. Leipzig, G. Günther's Verlag. M. 10 (compl. M. 18).
Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1882. (10 Hefte.) Nr. 1 und 2. Würzburg, Stoebel'sche Buchhandlung. Pro compl. M. 4.
Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 2. Abth. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 3. 20.
Ueber die Bestrebungen der Reize auf dem Gebiete der Naturwissenschaft. Vortrag von J. R. II. Pilzen, Steinhausen. M. — 40.

Chemie.

- Aus, C.** Ueber die Einwirkung von Citralsäuren auf Triethylphosphate. München, Th. Adermann. M. 1.
Gremmer, E. Lehrbuch der organischen Chemie. 3. Liefg. Leipzig, Winter'sche Verlagsbuchhandlung. M. 4.
Handwörterbuch, neues, der Chemie. Redigirt von Dr. von Fechtling. 41. Liefg. M. 2. 40.
Meyer, A. Einleitung in das Studium der aromatischen Verbindungen. Leipzig, Winter'sche Verlagsbuchhandlung. M. 4.
Müller, P. J. Leitfaden der anorganischen Chemie. Langensalza, Schulbuchhandlung. M. — 90.
Schulz, G. Die Chemie des Steinkohlenfeuers, mit besonderer Berücksichtigung der künftigen organ. Farbstoffe. 1. Abth. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 12.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Annalen des physikalischen Central-Observatoriums,** herausgegeben von Dr. Wild. Jahrg. 1880. 2 Theile. (St. Petersburg) Leipzig, Bob'scheff. M. 30.
Dronke, A. Einleitung in die analytische Theorie der Wärmeverbreitung. Leipzig, Teubner. M. 2.
Führmann, A. Aufgaben aus der analytischen Mechanik. 2. Theil. Aufgaben aus den analytischen Dynamik fest. Abth. 2. Aufl. Leipzig, Teubner. M. 3. 60.
Guiscard, G. Die Harmonie der Farben. Deutsche Ausg. mit Text, v. Dr. Krebs. 17. Liefg. Frankfurt a. M., Rommel. M. 4.
Perry, G. Die praktische Erfindung der Elektrotechnik. Vortrag. Leipzig, DuMont'sche Handel. M. 1. 50.
Stratmann, B. u. G. Barus. Ueber den Einfluss der Härte des Stahls auf dessen Magnetisierbarkeit und des Anlaufen auf die Haltbarkeit der Magnete. Würzburg, Stoebel'sche Buchhandlung. M. 2. 40.
Theile, K. Anleitung zu barometrischen Höhenmessungen mittels Quecksilberbarometer und Merkord, nebst dazu notigen Hilfsstücken. Dresden, Art. M. 1.
Wüllerstorff-Urbair, B. v. Die meteorologischen Beobachtungen am Bord des Polarfahrzeugs "Tegethoff" in den Jahren 1872–1874. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 9.
Zur Theorie vom lohnischen Wagenbrand. Jahresbericht des Breslauer physikal. Vereins 1882. Breslau, J. U. Kern's Verlag. M. 1. 20.

Astronomie.

- Hildebrand, J.** Die astronomischen Kapitel in Maimonidis Abhandlung über die Neumondbeleuchtung. Uebers. und erläutert. Berlin, Stöhr'sche Buchhandlung. M. 2.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

- Abhandlungen der schwäbischen paläontologischen Gesellschaft.** Bd. 8. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 32.
Cleve, P. T., u. A. Jenčík. Ueber einige diluviale und alluviale Diatomenschichten Norddeutschlands. Göttingen i. Pr., Koch. M. 2.
Engelhardt, H. Ueber die sohlenen Pflanzen des Südwasserkarbonats v. Grafenholz. Leipzig, Engelmann. M. 13.
Hornsch, R. Zur Bildung der historischen Speculationen über die Geologie von Bosnien. Graz, Verlag-Josefshof. M. — 60.
Joseph, G. Erdkrusten im wissenschaftlichen Sammeln und Beschreiben der neuen Thiere. Trophicengruppen eigenen Arthropoden. Berlin, Nicolaische Verlagshandlung. M. 3.
Weinland, D. F. Ueber die in Meteoriten entdeckten Thierereste. Erlangen, Freydr. M. 2.
Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Herausg. v. P. Groth. 6. Bd. 3. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 6.

Botanik.

- Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg.** Herausg. v. Dr. Sachse. 2. Bd. 4. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 5. compl. M. 18.
Arnoldi, G. W. Sammlung plattl. nachgebildeter Pilze. 20. Liefg. Gotha, Thienemann. In Kl. M. 8.
Artus, W. Hand-Atlas sämmtlicher medicinisch-pharmaceutischer Ge-

- wächse. 6. Aufl. Umg. v. G. v. Hayek. 15. u. 16. Liefg. Jena, Maufe's Verlag. à M. — 60.
Enderes, A. v. Frühlingäblumen. Mit einer Einleitung und method. Charakteristik von Dr. Willomann. 1. Liefg. Leipzig, Freytag. M. 1. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 4.
Fedders, A. Reise in Tibetien. III. Botan. Botan. 2 Theile. (4. Postau.) Berlin, Friedländer & Sohn. M. 4.
Garde, A. Flora von Deutschland. 14. Aufl. Berlin, Parey. M. 3. 50. geb. M. 4.
Grether, F. G. Deutschlands Giftpflanzen mit naturgetreuen Abbildungen. 13. Aufl. Langensalza, Schulbuchhandlung. M. 1. 20.
Kennicott, J. Synopsis der 3 Naturreiche. 2. Thl. Botan. 3. Aufl. v. A. v. Hayek. 1. Bd. Allgemeiner Theil. 1 Abth. Hannover, Hahn'sche Buchhandlung. M. 8.
Schleicher, D. F. L. v. L. G. Langenthal u. E. Schenck. Flora von Deutschland. 5. Aufl. Herausg. v. G. Haberl. 55.—57. Liefg. Cotta, Stuttgart. à M. 1.
Schmidt, R. Ausgewählte mitteldeutsche Flechten in getrockneten Exemplaren. 1. Liefg. (In Mappe.) Jena, Deising's Buchhandlung. M. 2. 40.
Schott, J. Die Alpenpflanzen, nach der Natur genali. Mit Text v. Dr. Graf. 38. Heft. Prag, Tempel. M. 1.
Wagner, O. Illustrirte deutsche Flora. 2. Aufl. Bearb. und verm. von A. Giese. 15. u. 16. Liefg. Stuttgart, Thienemann's Verlag. à M. 75.
Wagner, O. Cryptogamien-Herbarium. 5. u. 9. Liefg. 3. Aufl. Bielefeld, Holmich. M. 1. 90.
Zwick, G. Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. 2. Aufl. Berlin, Burmeister & Stempel. M. 1. 20.

Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

- Unterlage zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Aspenreihen.** 4. Abth. Anleitung zur Beobachtung der alpinen Tierwelt von R. W. von Dalla Torre. Münden, Anderländer'sche Buchhandlung. M. 2.
Brehm's Thierleben. Chromo-Ausgabe. Bogel. 23./26. Heft. Leipzig, Bibliograph. Institut. M. 1.
Centralblatt, biologisches, herausg. v. J. Rosenthal. 2. Jahrg. 1882 bis 1883. (24 Art.) No. 1. Erlangen, Böhl. pro compl. M. 16.
Garten, der zoologische. Redig. v. J. C. Voll. 23. Jahrg. 1882. (12 Hefte.) 1. Heft. Frankfurt a. M., Mahlau & Waldbach-Schmidt. pro compl. M. 8.
Hellwald, F. v. Naturgeschichte des Menschen. 14./15. Liefg. Stuttgart, W. Spemann. M. — 50.
Jahrbücher der deutschen malakozoologischen Gesellschaft nach Räthjens-Blatt. Red. v. W. Abbott. 9. Jahrg. 1882. 1. Heft. Frankfort a. M., Dietherweg. pro compl. M. 24.
Journal für Ornithologie, herausg. v. J. Gabanus. 30. Jahrg. 1882. 1. Heft. Leipzig, Aßler. pro compl. M. 20.
Kruckenberg, F. C. W. Vergleichend-physiologische Vorträge. II. Heidelberg, C. Winter's Univ. Buchhandlung. M. 1. 60.
Martin, Ph. Allgemeine Naturgeschichte der Thiere. 32. Heft. Leipzig, Brodsgaas. M. 1.
Müller, A. & R. Thiere der Heimat. Deutschlands Säugetiere und Vogel. Mit Abbild. 6. u. 7. Liefg. Gaßel, Fischer. à M. 1.
Peltzer, A. u. A. Berndt, über die Leistungen in der Naturgeschichte der Vogel während d. J. 1880. Berlin, Nicolaische Verlagshandlung. M. 3.
Ruß, F. Die fernöstliche Stubenvögel, ihre Naturgeschichte, Pflege und Zucht. 4. Bd. Lehrbuch der Stubenvögel-Pflege-Abrichtung und Zucht. 2. Liefg. Hannover, Rümpler. M. 3.
Tschöndorff, O. Die Wege von der Urzeugung sonst und jetzt. Halle, Niemeyer. M. 2.
Thomson, G. Untersuchungen eines aus West-Australien stammenden Fischgutes. Dorpat, Karow. M. 1.
Untersuchungen, biologische, herausg. v. G. Rehns. Jahrg. 1881. Leipzig, F. C. W. Bögl. M. 12.
Zeitschrift, deutsche entomologische, herausg. von der deutschen entomolog. Gesellschaft in Bremen mit G. Kraatz. 26. Jahrg. 1882. 1. Heft. Berlin, Nicolaische Verlagshandlung. pro compl. M. 9.
Zwick, G. Lehrbuch für den Unterricht in der Naturgeschichte in Poltschulen. Tierlande. 2. u. 3. Kurs. 2. Aufl. Berlin, Burmeister & Stempel. 50 Pf.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Biedermann, C. A.** Das nördliche Georgia (die georgische Schweiz) und seine Hüttensiedlungen. Basel, Jenke. M. — 80.
Blätter, deutsche geographische, herausg. v. d. geographischen Gesellschaft in Bremen. 5. Jahrg. 1882. (4 Hefte.) 1. Heft. Bremen, Halem. pro compl. M. 8.
Daniel, H. A. Illustrirtes Handbuch der Geographie. 17.—19. Liefg. Leipzig, Faeß. Bande. à M. — 60.
Du Chaillu, P. B. Im Lande der Wintermäuse. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nord-Skandinavien. Freiburg über vor A. Helms. 9. u. 10. Liefg. Leipzig, Dietrich & Sohn. à M. 1.
Emberger, F. Reisen der Reisen und Erfindungen. Leipzig, Bibliogr. Institut. M. 4. geb. M. 4. 50.
Handbuch, geographisches, zu Andre's Handatlas. 5. Liefg. Bielefeld, Lehmann & Klasing. M. 1.
Klöden, F. u. A. Oberländer. Deutsches Land und Volk. 58. Heft. Leipzig, Spanier. M. — 50.
Le Maistre, F. Ritter v. Der geographische Kongress u. die Ausbildung in Breslau im Sept. 1881. Wien, Schwoebel & Heid. M. 2.
Nordenstöm, A. G. Fahr. v. Die Umfahrung Afens und Europas auf der Vega. 1878—1880. 20. Liefg. Leipzig, Brodsgaas. M. 1.
Oberländer, R. Fremde Böller. Ethnograph. Schilderungen aus der alten und neuen Welt. 9. u. 10. Liefg. Leipzig, Klinhardt. à M. 1. 50.

Siebold's, A., Hand-Atlas über alle Theile der Erde. Neu bearb. von W. Petermann, H. Berghaus, G. Vogel. 30. Liefg. Gotha, J. Berthes. M. 1. 80.
Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, herausg. v. J. Fettler. 3. Bd. (6 Hefte.) 1. Hft. Lahr, Schauenburg. pro compl. M. 6.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Herausg. v. W. Koner. 17. Bd. 1882. (6 Hefte.) 1. Hft. Mit Gratisbeilage: Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde. 9 Bde. pro compl. M. 13. Verhandlungen apart M. 4.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat März 1882.

Der Verlauf der Witterungsscheinungen im März 1882 lässt sich in drei voneinander verschiedene Epochen zerlegen, von denen die erste vom 1.—6. durch mildes, im Norden windiges, veränderliches und zu Niederschlägen geneigtes, im Süden meist ruhiges, trockenes und vielfach heiteres, die zweite vom 6.—21. durch ruhiges, heiteres und trockenes, in der Nacht kühles und am Tage warmes, die dritte vom 22.—31. durch ziemlich mildes, veränderliches, vorwiegend trübes und vielfach zu Niederschlägen geneigtes Wetter charakterisiert sind.

1.—6. März. Wind und Wetter standen während dieser Epoche unter dem Einflusse zahlreicher Depressionswellen, welche das nordwestliche und nördliche Europa durchzogen, und ihren Wirksungsreichs auf das ganze westliche Europa nördlich vom Fuße der Alpen ausbreiteten, während die Luftdruckmaxima in Südwest- und Südost-Europa nur wenig entwidelt waren. Indessen waren die westlichen und südwestlichen Winde, insbesondere über den britischen Inseln, sowie im Nord- und Ostseegebiete vielfach stark, zeitweise stürmisch, daher das Wetter ziemlich warm, im Norden veränderlich, mit häufigen Niederschlägen. Auf Südeuropa war der Einfluss der Depressionswellen im Norden gering, und daher war hier die Witterung ruhig und warm und vielfach heiter. Nur am 1. und 2. traten in Süddeutschland, unter Einfluss eines tiefen Minimums über Großbritannien, starke bis stürmische Winde mit ausgedehnten Niederschlägen auf.

6.—22. März. Am 6. dehnte sich der hohe Luftdruck im Südwesten rasch an Intensität gewinnend, nordostwärts aus und verbreitete sich in den folgenden Tagen über fast ganz Mitteleuropa, so dass über dem Gebiete südlich von der Nord- und Oseee fast beständig ein sehr gleichmäig verteilter Luftdruck von 770 bis 775 mm lag. Daher war über Zentraleuropa das Wetter ruhig, heiter und trocken und die Wärmeverhältnisse wurden fast ausschließlich durch Ein- und Ausstrahlung geregelt, so dass der kühle Nacht, — mitunter mit Frost und Reifbildung — ziemlich hohe, am Schlusse dieser Epoche stellenweise fast sommerliche Tagessärme folgte.

Nachtfröste waren in Süddeutschland außerordentlich häufig; insbesondere vom 14. bis 19., wo jede Nacht an den meisten Stationen Frost oder Reifbildung brachte. Auch im nordöstlichen Deutschland fanden zeitweise Nachtfröste vor, wenn durch die nördlichen Winde die Grenzen des Frostgebietes, welches über Nordeuropa lag, südwärts vorgehoben wurden.

Der 6. jedoch wurden Küstengebiete durch unsere Depressionswellen, welche im Nordwesten zuerst erschienenen, sich der norwegischen Küste entlang nordostwärts fortbewegten, und, wie im vorigen Monate, über Nordosteuropa nach Südost umwogen, um dann ihren Weg nach dem Innern Russlands fortzuführen, in die lebhafte Luftbewegung Nordeuropas hineinzugehen. Daher war hier, im Gegenzug zum Binnenland, das Wetter häufig unruhig, vielfach trüb und die Temperatur zeitweise beträchtlichen Schwankungen ausgesetzt. Am 6. wurden die Winde, unter Einfluss einer Depression über Skandinavien, stürmisch im nordwestdeutschen Küstengebiete, am 7. und 9. verursachten im Nordosten rasch aufeinander folgende Depressionswellen stürmische nordwestliche und westliche Winde, stellenweise Sturm an der ostdeutschen Küste, am 16. und 17., als ein tiefs Minimum von Skandinavien kommend, dem Innern Russlands zuwolle, brach voller Sturm an der ostpreußischen Küste herein, der in der Nacht vom 16. und 17. in der Gegend von Königsberg eine fast orkanartige Gewalt erreichte. Demeritenswert ist eine Gewitterböe, welche etwa um 7½ Uhr morgens an der Deutschen Nordsee eintrat, und, von Regen-, Schne- oder Graupelsturm begleitet, sich im Laufe des Tages oft- und südwärts fortspanszte.

22.—31. März. Eine breite Zone niedrigen Luftdrucks erfreute sich fast während dieser ganzen Epoche von Nordeuropa süd- oder südostwärts über Zentraleuropa nach dem Mittelmeerbeden hin, charakterisiert durch veränderliches, vorwiegend trübes, vielfach zu Niederschlägen geneigtes Wetter. Da in den verschiedenen Teilen dieses Gebietes häufig Depressionswellen auftraten, so waren die Winde und damit auch Temperatur und Wetter überhaupt ziemlich erheblichen Schwankungen unterworfen. Während in der Umgebung Italiens beständig starke Depressionen lagen, die ihren Einfluss nur selten über das Alpengebiet hinaus ausdehnten, traten im Nordseegebiete und über Norddeutschland minutenweise tiefe Minima auf, welche zu starker bis stürmischer Luftbewegung Veranlassung gaben. Hervorzuheben ist ein Minimum, welches am 25. abends über Westfalen erschien und, gefolgt von starker bis stürmischen Winden, mit beträchtlicher Geschwindigkeit am 26. und 27. den Kanal, Schottland und das nördliche Deutschland durchschritt und dann am 28. an der ostpreußischen Küste verschwand. Dabei fielen bis nach Ostdeutschland beträchtliche Niederschläge, in Münster i. W. 29, in Magdeburg 31 mm Regen in 24 Stunden. Am 25. vormittags fanden im nordwestdeutschen Küstengebiete stellenweise Gewitter mit Graupelsäulen statt.

Hamburg. Dr. J. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Mai 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

2	9 ^h 8 ^m U Cephei			Der von Wells in Boston	2
3	9 ^h 3 ^m S Cancri	10 ^h 5 ^m δ Librae	8 ^h 16 ^m E. h. } t ² Libras 9 ^h 18 ^m A. d. } 5 ^{1/2}	am 18. März entdeckte Komet befindet sich in den ersten Tagen des Monats im Sternbild des Cepheus, Mitte des Mo- nats in der Cassiopeia zwischen der charakte- ristischen Figur W die- ses Sternbildes und dem Polarstern.	3
4	11 ^h 0 ^m E. h. } BAC05395 11 ^h 33 ^m A. d. } 6				4
6	13 ^h 35 ^m E. h. } II Sagit- 14 ^h 27 ^m A. d. } tari 6				6
7	9 ^h 4 ^m U Cephei				7
C 10	10 ^h 0 ^m δ Librae				10
12	9 ^h 1 ^m U Cephei				12
• 17	6 ^{1/2} Vorm. Sonnen- finsternis	8 ^h 7 ^m U Cephei	9 ^h 6 ^m δ Librae	13 ^h 8 ^m U Coronae	17
22	8 ^h 4 ^m U Cephei	8 ^h 6 ^m S Cancri			22
24	9 ^h 42 ^m E. d. } 19 Sex- 10 ^h 53 ^m A. h. } tantis 6	9 ^h 2 ^m δ Librae	11 ^h 5 ^m U Coronae		24
• 25	8 ^h 22 ^m E. d. } 55 Leonis 9 ^h 14 ^m A. h. } 6				25
27	10 ^h 46 ^m E. d. } BAC4201 11 ^h 8 ^m A. h. } 6	8 ^h 1 ^m U Cephei			27
29	13 ^h 58 ^m E. d. } BAC4700 14 ^h 38 ^m A. h. } 6			Komet Wells tief am Nordwesthimmel in der Nähe von Capella mit freiem Auge sichtbar.	29
31	8 ^h 7 ^m δ Librae	9 ^h 2 ^m U Coronae			31

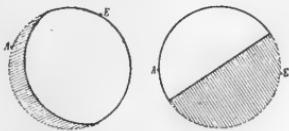
Jupiter ist mit Beginn des Monats schon so weit in die Sonnenstrahlen gerückt, daß er nach dem Ende der Dämmerung schon übergegangen ist und daher die Verfinsterungen seiner Trabanten und die Vorgänge auf seiner Oberfläche am Nachthimmel nicht mehr zu beobachten sind. Am 29. Mai befindet er sich in Konjunktion mit der Sonne und wird erst Anfang Juli am Morgenhimmel für das freie Auge wieder sichtbar werden. Saturn ist am 5. Mai mit der Sonne in Konjunktion. An denselben Tage befindet sich Venus nahe bei Jupiter und selbst durch kleine, mit Einstellungskreis versehene Fernzöhre können beide Planeten schon bei Sonnenuntergang leicht aufgefunden werden. Venus zeigt sich während dieses Monats in der Abenddämmerung nahe am Horizont dem freien Auge. Mars durchwandert das Sternbild des Krebses und befindet sich in den ersten Tagen des Monats ungefähr in gerader Linie mit den beiden Hauptsternen der Zwillinge. Uranus steht im Sternbild des Löwen.

Zu einer von Laien gewünschten näheren Erläuterung der Angaben von Sternbedeckungen durch den Mond werden die beiden Figuren ausdrücken, welche die Bedeckungen von Mai 6 und Mai 24 darstellen. Der von scharfen Linien begrenzte Teil jeder Figur ist ein Bild des Mondes, wie es im astronomischen, die Gegenstände umgelehrte gezeigten Fernrohr an den erwähnten Tagen erscheint. Die schraffierte Linie gibt den dunklen, meist unsichtbaren Rand des Mondes an, welcher bei guter Luft im Frühjahr vom zweiten bis neunten Tag nach Neumond, im Herbst vom neunten bis zweiten Tag vor Neumond mit freiem Auge zu erkennen ist, auf dem hellen Rand (A. d.), am 24. Mai am hellen Rand (A. h.).

Für die veränderlichen Sterne: Algol, λ Tauri, δ Librae, S Cancri, U Coronae, U Cephei: sind die Seiten des kleinsten Lichtes angegeben. Die Lichtveränderungen finden bei diesen Sternen nur innerhalb einiger Stunden vor und nach diesen Seiten statt. Das Licht dieser Sterne ist mehrere Tage ganz unverändert und nimmt einige Stunden vor den in der Tabelle angegebenen Seiten bis zu einem gewissen Grade ab, um sich in der gleichen Zeit wieder zu der gewöhnlichen Helligkeit zu erheben. Diese Erscheinung ist nur bei Algol mit freiem Auge zu verfolgen, bei λ Tauri und δ Librae mittels eines sogenannten Opernglases und bei den übrigen drei Sternen sind zur Beobachtung der Erscheinung kräftige Fernzöhre notwendig.

Am 17. Mai nach bürgerlicher Zeitrechnung am frühen Morgen findet eine für Deutschland sichtbare partielle Sonnenfinsternis statt, welche eine totale ist für alle Orte einer Linie, welche durch das Innere Asirias über Sut am Nil, Bagdad, Teheran, Samarkand, Kaschgar, Schanghai und über die Lu-Kiu-Inseln hinaus sich zieht. Für Deutschland wird nur ein Drittel des Sonnendurchmessers verfinstert. Die Seiten für Beginn und Ende der Finsternis sind in den Städten:

Berlin	Anfang 7 ^h 2 ^m	Ende 8 ^h 33 ^m	mittlere Ortszeit
Königsberg	" 7 ^h 37 ^m	" 9 ^h 13 ^m	" "
Breslau	" 7 ^h 11 ^m	" 8 ^h 52 ^m	" "
Dresden	" 6 ^h 59 ^m	" 8 ^h 34 ^m	" "
München	" 6 ^h 43 ^m	" 8 ^h 21 ^m	" "
Straßburg i. E. . . .	" 6 ^h 30 ^m	" 8 ^h 2 ^m	" "
Straßburg i. E. . . .			



Ausblick
in Berlin
für das
freie Auge
zur Zeit
der größten
Verfinsternis.
Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Aber das Wandern der Fische von Meer zu Meer gibt Professor Dr. Keller von Suez aus in einem Berichte an die Ostschweizerische Geographisch-Kommerzielle Gesellschaft in St. Gallen interessante Mitteilungen. Hat in den zwölf Jahren, seit der Kanal eröffnet ist, der Austausch zwischen der Tierwelt des Mittelländischen und des Indischen Meeres die Dimensionen nicht angenommen, die man anfänglich erwartete, so ist doch eine Anzahl kleinerer Fische aus dem Mittelländischen in dem Roten Meere angelkommen. Es scheint allerdings eine größere Reiseleistung in dieser Richtung als vice versa zu herrschen. Von höchstem Interesse ist aber die nunmehr konstatierte Thatfrage, daß die echte Perlmuttshel durch den Kanal wandert und nicht etwa in vereinzelten Vorposten, sondern regelmäßig und in größeren Zügen. Da sie aber den Timfah-See noch nicht erreicht hat, dürfen wohl noch 1—2 Dezennien vergehen, bis sie sich häuslich im Mittelländischen Meere niedergelassen haben wird. Jedenfalls ist gegründete Aussicht vorhanden, daß in kommenden Jahrhunderten der Perlfang nicht mehr auf die indischen Meere beschränkt bleibt, sondern künftige Generationen sich mit europäischen Perlen der *Melegrina margaritifera* schmücken werden. Ho.

Bewwendung mechanischer Kraft für den Betrieb von Straßenbahnen. Das Straßenbahnbewegen ist eine amerikanische Erfindung. Die weitläufige Bauart der Städte Amerikas und ihr schlechtes Pflaster wirkten gleichmäßig auf die rasche Verbreitung der Straßenbahnen, zu deren Betrieb anfangs ausschließlich Pferde verwendet wurden. In Europa fand das Straßenbahnbewegen erst vor 15—20 Jahren Eingang, seit 1870 jedoch in stetig beschleunigtem Tempo. Man kann annehmen, daß zur Zeit in den verschiedenen Städten beider Hemisphären etwa 15,000 km Bahngleise im Betriebe sind. Auf den meisten derselben werden Pferde als Zugmittel verwendet, deren Unterhaltung und Neubeschaffung über die Hälfte der gesamten Fahrgeldentnahme im Anspruch nimmt. Zum Erhak der tierischen Kraft sind dreierlei Locomotoren in Anwendung gekommen, 1) Dampflokomotiven, 2) Locomotiven mit komprimierter Luft und 3) Drahtseiltransmission. Versuchsweise ist bekanntlich auch die Elektrizität angewandt worden. Die Drahtseiltransmission hat sich in San Franisko für den Straßenbahnbetrieb vorzüglich bewährt. Die Seile liegen in Röhren unter der Straße; die Röhren sind mit einem Schlitze versehen, um die Wagen mit den Seilen verbinden zu können. Dampflokomotiven nach Beaumonts und Mélarskis System arbeiten mehrfach in England, sind jedoch sehr kostspielig. Dampflokomotiven haben, besonders in Italien und Amerika, neuerdings sehr große Verbreitung auf Straßenbahnen gefunden und befriedigen auf solchen Strecken, wo Züge von 2—3 Wagen in angemessenen Intervallen gehen können, alle Anforderungen. Im Inneren der Städte, wo kleinere Wagen sehr häufig gehen müssen, läßt sich die Maschinenkraft nicht genügend ausnützen.

Maschinen von weniger als 8—10 Pferdekraft arbeiten nämlich zu kostspielig, als daß ihre Verwendung in Frage käme.

Ke.

Dah starke Elektrisierung weder Entwicklung noch chemische Wirkung von Fermenten alteriert, bewies Ch. Riedel, indem er 24 Stunden lang starke Induktionsströme (welche Eidechsen innerhalb einer Minute töten) durch 30 g frische Milch in einer U-Röhre gehen ließ. Die Menge der gebildeten Milchsäure war genau die gleiche wie in einer gleichen auf 35° C. erhaltenen Quantität derselben Milch. Auch in einer Harnstofflösung, der ein wenig Magensleimhaut zugesetzt war, zeigte sich nach 24 Stunden in der elektrisierten Röhre ebensoviel Ammoniak wie in der nicht elektrisierten. Setzte er 5—6 Eidechsen oder Frösche in Wasser und elektrisierte sie stark, so starben sie augenblicklich, während Batterien, Vibratoren und alle andern Faulnisorganismen sich entwickeln, selbst wenn der gleiche Strom 24 Stunden lang andauert. Riedel schließt hieraus, daß die für die höheren Tiere absolut tödlichen elektrischen Ströme für das Leben der Mikroorganismen, insofern sie die Ursache der chemischen Gärung sind, von unmerklichem Einfluß seien.

Biol. Zentralbl. Nr. 23.

Rb.

Aenderung der Richtung des Golfstroms. In der Sitzung vom 20. März d. J. wurde in der Pariser Académie des Sciences eine Frage erörtert, welche für die Witterungsverhältnisse Europas von höchster Wichtigkeit erscheint. Herr A. Blavier teilte mit, daß seit drei Jahren die Sardinen, mit deren Fang an der Küste von Vendée früher 3—4000 Schiffe und 15,000 Fischarten beschäftigt waren, fast ganz von dort verschwunden sind. Er brachte diese Thatfrage in Beziehung mit eigenartlichen abnormalen Witterungserscheinungen, denen seit 1880 das atlantische Küstengebiet Frankreichs unterworfen ist. Eine Erklärung der Anormalität glaubte er in einer Richtungsänderung des Golfstroms suchen zu sollen.

Herr Milne-Edwards berichtete im Anschluß hieran, daß G. Pouhet gelegentlich der Forschungsreise der "Laponie" gegen Ende Mai 1881 nördlich von den Shetlandsinseln zwischen dem 63. und 66. Breitengrad eine allmähliche Wärmezunahme des Seewassers beobachtet habe, ein Umstand, welcher ebenfalls auf eine Richtungsänderung des Golfstroms hindeutet.

Herr Blanchard bemerkte, daß in England bereits eine aus Ingenieuren und Hydrographen zusammengesetzte Kommission gebildet worden sei, welche die scheinbar erfolgte Aenderung der Richtung des Golfstroms näher untersuchen soll.

Schließlich wurde eine Kommission, bestehend aus den Herren Gaye, Janssen, Daubrée und Admiral Fourier de la Gravière, eingesetzt, welche mit der englischen Kommission in Verbindung zu treten beauftragt wurde.

Auszug aus dem Journal officiel de la Rép. Fr. Nr. 82. 24. März.

Ke.

Eisenbahnwagenräder aus Papier. Wie das „Archiv für Post und Telegraph.“ schreibt, haben sich die seit einiger Zeit von der Betriebsverwaltung der R. Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M. in Gebrauch gesetzten Eisenbahnwagenräder aus Papier vorzüglich bewährt und erscheinen demnach geeignet, auf den Eisenbahnen allgemeinere Anwendung zu finden. Im Hinblick auf die in den kalten Wintern der letzten Jahre vielfach vorgenommenen Reifensprünge von Eisenbahnwagenrädern und die hierdurch öfters hervorgerufenen schweren Unfälle hat man sich in Kreisen der Eisenbahntechniker neuerdings mit der Lösung des Problems der Herstellung von Rädern beschäftigt, deren Konstruktion und Material eine sichere Gewähr gegen das Vorkommen von Brüchen bieten. Bei Prüfung der Frage ist zunächst nicht unerörtert geblieben, daß die Ursachen der Radreissenbrüche in erster Linie dem allzu scharfen Aufziehen der Bandage auf ein wenig oder gar nicht elastisches Radgestell, sowie dem Befahren hartgefrorener Strecken mit diesen Rädern zugeschrieben werden muß. Wenn man in technischen Kreisen geglaubt hat, diesen Mängeln durch ausschließliche Verwendung von Metall zu den Radkörpern zu begegnen, so ergab sich doch, daß bei diesem Material die Erreichung einer zweckentsprechenden Elastizität des Radkörpers als ausgeschlossen zu betrachten ist. Man dachte zunächst an Holzräder. Bei diesen kommt aber in Betracht, daß die Holzscheiben aus verschiedenen Teilen zusammengesetzt werden müssen, so daß bei dem Schwinden oder Werken des Holzes die Räder lose und fehlerhaft werden, und daß ferner das Holz bei großer Hitze schwindet, während die Bandage gleichzeitig sich ausdehnt, sowie daß umgekehrt bei Kälte oder Kälte die Bandage sich zusammenzieht, während das Holz aufquillt. Weitere Versuche führten zur Herstellung von Rädern aus einem dem Holz elastisch ähnlichen Material, nämlich aus getrocknetem und durch hydraulischen Druck komprimiertem in Scheiben hergerichtetem Papierstoff. Demgemäß wurden in den Eisenbahnwerkstätten zu Saarbrücken und in andern Fabriken Eisenbahnwagenräder und Rad scheiben aus Papiermasse hergestellt, die sich bei längerem Gebrauch als tadellos erwiesen und welche sanft und geräuschlos laufen. Die angestellten Versuche ergaben ferner, daß die komprimierte Papiermasse selbst unter großem hydraulischem Druck noch bedeutende Elastizität zeigt, welche Eigenschaft nur von günstigem Einfluß auf die Erhaltung der Bandagen und des Oberbaus sein kann. Auf amerikanischen Eisenbahnen sind bereits seit 1876 derartige Räder, vorzugsweise bei Salons-, Perlonen- und Schlafwagen in Gebrauch und haben sich dort überall bewährt. P.

Herstellung des Triamidotriphenylmethans. Wichtige Entdeckungen auf dem Gebiete der künstlichen Farbstoffe sind in letzter Zeit von Otto Fischer in München gemacht und zum Patente angemeldet worden. Von Bedeutung dürften die verschiedenen neuen Darstellungsweisen von Rosanilin vielleicht werden, da die seitherige Darstellung desselben, wie sie in der Industrie eingeführt, allerdings in keiner Weise eine rationelle genannt werden kann, weil die Ausbeute an Fuchsins (Salzsaurer Rosanilin) nach beiden jetzt üblichen Methoden, dem Arsen wie dem Nitrobenzol-Versfahren nie 33—36 Proz. der Schmelze übersteigt und ein verhältnismäßig großer Rückstand fast wertloser Nebenprodukte resultiert.

Das Verfahren zur Herstellung des Triamidotriphenylmethans und seiner Abkömlinge von Otto Fischer in München D. R.-P. 16710 ist folgendes: Paranimodobenzaldehyd vereinigt sich als salzaures Salz mit den aromatischen Aminen bei Gegenwart von Chlorzink zu Leukobasen unter Wasser austritt. — Man verfährt folgendermaßen: 10 Teile Paranimodobenzaldehyd werden in 50 Teilen Alkohol gelöst und 50 Teile Salzsäure zugefügt. Zu dieser Lösung bringt man langsam nach und nach 12 Teile pulverisiertes Zink und erwärmt so lange die Masse gelinde, bis alles Zink gelöst ist. Nachdem hierauf der Alkohol abdestilliert ist, wird das Ganze auf dem Wasserdampf eingedampft und die ganze Masse mit 17 Teilen Anilinchlorhydrat und 10 Teilen festem Chlorzink auf 120 bis 140° C. erhitzt.

Aus der erhaltenen Schmelze wird das Paraleukanilin nach alter bekannter Weise isoliert und dann mit irgend einem Oxydationsmittel (Chloranil, Manganhypoxyd usw.) zu Rosanilin oxydiert.

Erhält man bei diesem Prozeß das Anilin durch Orthotoluidin oder Xylydin oder durch Mischungen genannter Amine, so erhält man die Homologen des Leukanilins.

Wendet man statt Anilin Mono- oder Di-methyl-anilin an, so erhält man die Leukobasen des Methyl-violets.

Kombiniert man Paranimodobenzaldehyd mit Benzyl-methyl- oder Benzyläthylanilin, so entstehen Leukobasen von blauvioletten Farbstoffen.

Die mit Diphenylamin und Orthoditolyamin erzeugten Leukobasen ebenso wie die mit Methyldiphenylamin, Methylditolyphylamin u. dgl. erhaltenen geben bei der Oxydation blaue Farbstoffe.

Ein anderer Weg zur Darstellung von Rosanilin resp. dessen Salzen ist von Otto Fischer vorgeschlagen worden, wobei derselbe von der Nitroleukobase dem Nitrodiimidotriphenylmethan ausgeht, die derselbe auf folgende Weise erhält: 15 Teile Paranimodobenzaldehyd und 30 Teile Anilinsulfat, oder 15 Teile Paranitrobenzaldehyd und 30 bis 32 Teile einer Mischung von Anilinsulfat und schwefelsaurer Orthotoluidin erhitzt man mit 20 bis 30 Teilen Chlorzink im Dampfbade so lange, bis der Paranimodobenzaldehyd fast ganz verschwunden ist. Man kann die Reaktion durch einen kleinen Zusatz von Wasser, Alkohol oder einem andern passenden Lösungsmittel sehr befördern. Man erhält dann als Reaktionsprodukt die betreffenden Nitroleukobasen, die mit geeigneten Oxydationsmitteln, z. B. Quecksilberchlorid behandelt, oder erst reduziert und dann oxidiert, die Farbstoffe geben (D. R.-P. 16766).

Anstatt die Nitroleukobasen des Triphenylmethans erst zu reduzieren und dann durch Oxydation in Farbstoffe überzuführen, hat sich O. Fischer ein drittes Verfahren patentieren lassen.

Um seinen Zweck zu erreichen, behandelt er die Nitroleukobasen mit Metallsalzen, welche auf die Nitrogruppe reduzierend wirken, während sie gleichzeitig auf die Methangruppe Sauerstoff übertragen. Man erhält zu dem Ende 1 Teil Paranimodotriphenylmethan mit 2 Teilen festem Eisenchlorür unter steter Agitation auf 160—180° so lange, bis eine gleichmäßige bronzelänglende Schmelze resultiert. Die entstandene Schmelze wird nun mit verdünnter Salzsäure behandelt und so daraus dann das Rosanilin als Chlorhydrat erhalten. Das Eisenchlorür läßt

sich hierbei auch durch beliebige andere reduzierend wirkende Metallsäuse, als z. B. Zinnchlorür erzeugen. (D. R.-P. 16750.)

Hieran schließt sich das Patent Nr. 15120 von Dr. Phil. Greif in Frankfurt a. M., das den Arbeiten von O. Fischer unmittelbar vorausging oder fast gleichzeitig entstand. E.

Köhlers Leuchter- und Taschen-Feuerzeug. Apotheker G. Köhler zu Kamenz in Schlesien hat sich zwei zum allgemeinen Gebrauch geeignete Gegenstände patentieren lassen. Das eine ist ein nett gearbeiteter Leuchter, in welchem flüssige Kohlenstoffe, z. B. Benzin, ohne Gefahr mit einem unverbrennlichen Docht gebrannt werden können, der gleichzeitig mit einer Anzündvorrichtung versehen ist, die den Gebrauch von Streichzündhölzern überflüssig macht.

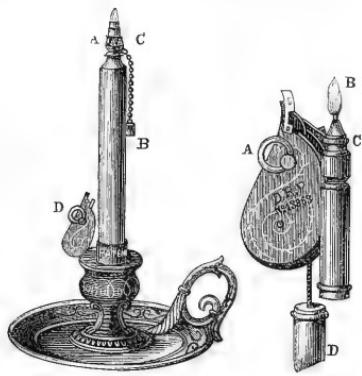


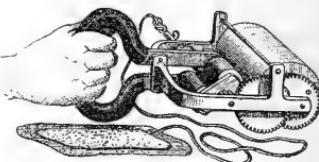
Fig. 1.

Fig. 2.

Eine Füllung von nur circa 30 g Benzin ermöglicht eine 7—8stündige Brenndauer mit gleichmäßiger, ruhiger Flamme von der Leuchtkraft einer starken Stearinkerze. Auch bei schiefier oder umgekehrter Lage des Leuchters kann keine Flüssigkeit auslaufen. Um den Leuchter (Fig. 1) mit Brennmaterial zu füllen, wird dessen oberer Teil bei A losgeschraubt, das Dachrohr herausgehoben und nach dem Eingießen des Oels wieder dicht verschlossen. Zum Anzünden wird der Zündrolle umschließende Behälter D vom Fuße des Rohrs bis zu dem unverbrennlichen Docht gehoben und der Ring nach rechts gedreht; der dabei abgenommene Deckel B wird beim Auslösen wieder aufgesetzt. Mit Hilfe des Schraubes C ist die Flamme leicht regulierbar, so daß der Leuchter auch als Nachtlampe benutzt werden kann. Um das Zündband im Behälter D zu erneuern wird dessen linke Seitenwand abgenommen und die neue Zündrolle um den Stift gelegt. Ähnlich ist die Konstruktion des Köhlerischen Taschenfeuerzeugs oder sogenannten "Revolverlichtes" (Fig. 2). Um dasselbe zu gebrauchen, wird der Deckel D abgehoben und der Ring A nach rechts gedreht, so daß die Lampe B frei wird. Zum Auffüllen des Oels nimmt man nun die Kappe C ab und feuchtet den im unteren Röhrchen befindlichen Docht an; um eine neue Zündrolle einzulegen, wird die seitliche Wandung des Behälters entfernt. P.

Elektrische Massage. Die medizinische Anwendung der Elektrizität konnte bisher meist nur mit

lustspieligen Apparaten durch Spezialisten erfolgen; der bestehend illustrierte Apparat soll zur Erleichterung der in vielen Krankheitsfällen so heilsamen elektrischen Wirkung beitragen. Das Instrument besteht aus einer metallenen, mit weichem Leder überzogenen Walze, einem Elektromagnet und einem permanenten Magnet, der in einer kräftigen Handhabe eingefügt ist. Die Walze wird auf den leidenden Körperteil aufgelegt und indem sie durch gelindes Andrücken und Schieben in Umdrehung gerät, treibt sie mittels Zahnrädern die rotierende Achse des Elektromagneten oder Induktors, so daß der letztere rasch an den Polen des permanenten Magneten vorüber rotiert und in seinen Drahtspulen geeignet starke Induktionsströme erregt werden. Hierbei dient die Walze als die eine Elektrode, während mit dem andern Pole ein metallenes Kissen als zweite Elektrode verbunden ist. Zur Herstellung des Stromes durch den kranken Körperteil wird das Kissen an der geeigneten Stelle an oder untergelegt und der Teil absamm mit der Walze bearbeitet. Das Instrument ist unter der Bezeichnung "Elektro-Massage-Instrument" dem Dr. John Butler



in New York patentiert und wird von der New York Dynamo-Electric-Manufaktur-Kompanie, 907 Broadway, New York City geliefert. Schw.

Errichtung einer wissenschaftlichen Beobachtungsstation am Kap Horn. Die französische Regierung verlangt von den Kammern die Bewilligung einer Summe von 796,000 Franks für die Errichtung einer wissenschaftlichen Beobachtungsstation auf einer hierzu geeigneten Insel in der Nähe des Kap Horn. Sie will damit auch ihrerseits zur genaueren Erforschung der Polarregion und zur vervollständigung der gerade in höheren Breitengraden höchst unzureichenden, für die physikalische Geographie wichtigen Beobachtungen beitragen. Weil fast alle übrigen Staaten, nämlich Russland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Ostreich, Holland, England und Amerika wissenschaftliche Stationen in der nördlichen Polarregion angelegt haben oder anzulegen gedenken, während in der Südpolarzone nur Deutschland eine Station errichtet wird (in Neu-Südgeorgien), ist die Wahl auf jenen äußersten Endpunkt des amerikanischen Weltteils gefallen. Das für die Zwecke der auf 20 Monate auszurückenden Expedition zur Verfügung gestellte Schiff wird in der Dranienbucht oder in der St. Martinsbucht sichere Zuflucht während der Ruhezeit finden. Die eigentliche Beobachtungszeit soll vom November 1882 bis zum November 1883 dauern. Als Beobachter sind 4 Marineoffiziere ausgemahlt, welche zuvor an der Sternwarte von Montfouris eine besondere Ausbildung erfahren. Außerdem werden 2 Naturforscher, worunter ein Arzt, der Expedition beigegeben. 12 Handwerker verschiedener Berufsarten sind zur Hilfseistung des wissenschaftlichen Beobachtungspersonals bestimmt. Ke.

HUMBOLDT.

Das Nährstoffbedürfnis der Waldbäume im Vergleich zu dem der Ackergewächse.

Von

Prof. Dr. E. Ebermayer in München.

Wurde ein Forstmann vor 12 oder 15 Jahren über das Nährstoffbedürfnis der Waldbäume befragt, so müsste er eine sehr unbefriedigende Antwort geben; er könnte nur sagen, was vielseitige praktische Erfahrung lehrte, daß fast alle Laubbäume besseren Boden beanspruchen als die Nadelbäume und daß die Weißtannen und Fichten wieder größere Forderungen stellen als die Kiefern oder Föhren, welche sich selbst noch mit einem Boden begnügen, der für andre Waldbäume nicht mehr geeignet ist.

Heutzutage liegt die Sache anders. Seit dieser Zeit hat sich auf dem forstlich-naturwissenschaftlichen und speziell forstlich-chemischen Gebiete eine so rege Tätigkeit entfaltet, daß wir einen tieferen Einblick in die Ernährungsgesetze der Waldbäume erhielten, ja sogar im stande sind, die wichtigsten und verbreitetsten Waldbäume nicht nur nach ihrem gesamten Nährstoffbedürfnis, sondern auch nach ihren Ansprüchen an die einzelnen Nährstoffe des Bodens und der Luft klassifizieren zu können. Diese Forschungsergebnisse gehören ohne Zweifel zu den wichtigsten Fortschritten, welche die Forstwissenschaft in der neuesten Zeit zu verzeichnen hat. Bisher stand dieselbe in dieser Beziehung der Landwirtschaft gegenüber sehr zurück; denn schon seit beinahe einem halben Jahrhundert haben wir es den weltbekannten agrarwissenschaftlichen Forschungen J. von Liebigs zu verdanken, daß sich eine Reihe von Forschern, insbesondere von Agrarwissenschaftlern bemühten, die Qualität und Quantität der Nährstoffe festzustellen, welche die landwirtschaftlichen Kulturgewächse zu ihrer möglichst vollkommenen Ausbildung bedürfen. Nachdem nun aber auch auf dem Gebiete der Forstwirtschaft das Ver-

säumte wenigstens zum Teil nachgeholt ist, läßt sich ein Vergleich ziehen zwischen dem Nährstoffbedürfnis der wichtigsten Waldbäume und dem der Ackergewächse. Es ist dies von so großer volkswirtschaftlicher Bedeutung, daß es den Lesern dieser Zeitschrift nicht unerwünscht sein dürfte, mit den wichtigsten Ergebnissen dieser neueren Forschungen bekannt zu werden.

Noch im ersten Drittel dieses Jahrhunderts, ja bis zum Jahre 1840 hatte man über die Ernährung der grünen Pflanzen ganz falsche oder wenigstens sehr unklare Vorstellungen. Vieljährige Erfahrungen lehrten, daß auf humusreichem frischem Boden größere Ernten erzielt werden als auf humusarmem trockenem Boden. Daraus hat man den Schluß gezogen, daß Humus (die Rückstände verweisernder Pflanzen und Tierstoffe) und Wasser die alleinigen Nährstoffe der Pflanzen seien. Erst Liebig hat erkannt, daß nicht der Humus als solcher, sondern nur seine letzten Verwesungs- und Zersetzungspprodukte (Kohlensäure, Ammonia und Mineralsalze) den Pflanzen zur Ernährung dienen, daß überhaupt die Nahrung aller grünen Pflanzen aus verschiedenen inorganischen Stoffen besteht, die sie teils durch ihre Blätter aus der Luft, teils durch die Wurzeln aus dem Boden aufnehmen. Seit dieser Zeit wissen wir, daß die grün gefärbten Pflanzen die einzigen Geschöpfe auf der Erde sind, welche die Kunst besitzen, am Tage mit Hilfe der Sonne aus diesen mineralischen Nährstoffen in ihren Blättern organische Substanzen (Stärke, Eiweißstoffe) zu erzeugen, die wieder das Material liefern, aus welchen bei hinreichender Wärme nicht nur in den chlorophyllführenden, sondern auch in den chlorophyllfreien Zellen durch die chemische Tätigkeit des Protoplasmas sowohl am Tage, als auch nachts

alle andern organischen Stoffe hervorgehen, welche sie zum Aufbau ihres Körpers, also zum Wachstum notwendig haben.

Durch zahlreiche exakte Untersuchungen und Versuche ist nachgewiesen, daß die Waldbäume, die Acker gewächse, die Gartenpflanzen, die wild wachsenden Unkräuter, kurz alle grünen Landpflanzen zur Ernährung dieselben Stoffe bedürfen, nur nach Pflanzensort in sehr verschiedener Menge. Wachsen auf einem und demselben Boden Eichen, Nadelhölzer, Biersträucher, Rosen, Gräser u. s. w. nebeneinander, so nehmen diese Gewächse aus der Luft und dem Boden die gleichen Nährstoffe auf, wie ein Getreide-, Klee-, Kartoffelfeld *et cetera*, aber je nach der Natur der Pflanzen in sehr verschiedener Quantität. Die Zahl der Stoffe, welche zur Ernährung den grünen Pflanzen unbedingt notwendig sind, ist verhältnismäßig sehr klein, denn im ganzen sind es nur folgende neun unorganische Körper: Wasser, Kohlensäure, Ammonium oder Salpetersäure, Kali, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure, Schwefelsäure und etwas Eisen, welche in genügender Menge und in aufnehmbarer Form den Pflanzen zur Disposition stehen müssen, wenn sie sich kräftig entwickeln und möglichst hohe Erträge liefern sollen. Die Kohlensäure wird weitaus zum größten Teile durch die Spaltöffnungen der Blätter direkt aus der Luft aufgenommen, das Wasser geht aus dem Boden in die Pflanzen über und die übrigen Nährstoffe werden in Form von Salzen ebenfalls dem Boden durch die feinen Faserwurzeln entzogen. Derjenige ist der beste Pflanzenzüchter, der es versteht, den Nährstoffbedürfnissen der Pflanzen in qualitativer und quantitativer Beziehung jederzeit gerecht zu werden, und durch richtige Auswahl des Standortes, ebenso durch zweckentsprechende Pflege und Behandlung der Pflanzen für den erforderlichen Lichtzutritt Sorge trägt.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wollen wir das Nährstoffbedürfnis der Waldbäume und Acker gewächse näher ins Auge fassen.

1) Das Wasserbedürfnis der Waldbäume und Acker gewächse. Jeder Forstmann weiß aus Erfahrung, daß nur auf frischem Boden genügende Holzproduktion stattfindet; daß in regenreichen Jahren der Holzzuwachs bedeutend größer ist als in trockenen Jahren und daß ein mineralisch ärmerer Boden bei angemessenem Feuchtigkeitsgrade fruchtbarer ist als ein mineralisch kräftiger Boden bei ungenügendem Wassergehalt. Bei der Bestandespflege gehen alle Manipulationen darauf hinaus, dem Boden die nötige Frische zu erhalten, anderseits aber auch den Bäumen durch angemessene Durchforstung die erforderliche Lichtmenge zuzuführen. Ist die Winterfeuchtigkeit gering und fällt die Vegetationszeit auch in eine regenarme Periode, so leiden darunter nicht nur die landwirtschaftlichen Kulturgewächse, sondern auch die Wälder.

Schon diese allbekannten Erfahrungen weisen darauf hin, daß das Wasser unter allen Nährstoffen von den Pflanzen in größter Menge aufgenommen wird. Dieser bedeutende Wasserbedarf, insbesondere

der Waldbäume, erklärt sich leicht, wenn wir bedenken, daß

a) in allen Teilen der Bäume, im Stämme, in den Wurzeln, in den Ästen und Zweigen, insbesondere aber in den Blättern so viel Wasser aufgespeichert ist, daß mehr als die Hälfte, fast zwei Drittel des Gewichtes der Waldbäume (56—60%) allein von Wasser herrührt; daß

b) auch die trockene feste, verbrennliche Substanz der Bäume etwa zur Hälfte aus den Elementen des Wassers (Sauerstoff und Wasserstoff) besteht, die durch jenen Teil des aufgenommenen Wassers geliefert werden, der durch die Einwirkung des Sonnenlichtes am Tage in den Blättern chemisch zerstellt wird; daß endlich

c) der größte Teil des Wassers, das von den Wurzeln aus im Holzstamm (Splint) aufwärts steigt und in die Blätter tritt, durch die Spaltöffnungen derselben wieder langsam verdunstet und als Wasserdampf in die Luft übergeht. Wäre dieser Wasserdunst nicht durchgängig wie die Luft, so würde zur Vegetationszeit jeder Wald, ja jeder einzelne Baum von einer dichten Dampfwolke umhüllt sein. Diese Transpiration hat für die Saftbewegung in den Bäumen die größte Bedeutung, indem sie wesentlich zur aufsteigenden Bewegung des Saftes von den Wurzeln bis zu den Blättern beiträgt. Auch das Welken und Dürrenwerden der Pflanzen bei anhaltendem trockenem Wetter steht mit der Transpiration in Zusammenhang, denn die Pflanzen bleiben nur dann frisch, wenn das durch die Blätter verdunstete Wasser durch die Thätigkeit der Wurzeln aus dem Boden wieder vollständig ersetzt wird. Ist der Wasserverlust durch die Blätter größer als die Wasserzufluhr durch die Wurzeln, so werden die Blätter schlaff und welken. Eine Pflanze macht deshalb um so größere Ansprüche an die Bodenfeuchtigkeit, je stärker ihr Transpirationsvermögen ist. Die Stärke der Transpiration ist aber nach Pflanzensorten sehr verschieden. Den wesentlichsten Einfluß hat darauf die Beschaffenheit (Organisation) und die Zahl und Größe der Gesamtoberfläche der Blätter. Je weniger Spaltöffnungen vorhanden sind, je stärker die Cuticula und Wachsüberzug eines Blattes entwickelt sind, je kleiner die Gesamtoberfläche der Blätter ist, desto geringer ist das Transpirationsvermögen. Sehr beschleunigt wird die Wasser verdunstung der Blätter durch höhere Lufttemperatur, durch trockene Luft, durch starke Luftbewegung und durch direkten Zutritt der Sonnenstrahlen.

Man hat sich schon vielfach bemüht, die Transpirationsgröße der Waldpflanzen und Kulturgewächse unter verschiedenen äußeren Verhältnissen durch exakte Beobachtungen festzustellen, leider aber haben diese Arbeiten noch nicht so brauchbare Mittelzahlen geliefert, daß daraus der Wasserbedarf der verschiedenen Kulturgewächse abgeleitet werden könnte. Aus den mühsamen und sorgfältigen Untersuchungen von Höhnel geht hervor, daß die Laubbäume, und unter den Koniferen die Lärche viel stärker transpirieren, also

auch mehr Wasser beanspruchen, als die wintergrünen Radelholzä. Die Blätter der Bäume können während der Vegetationszeit in einem Tage ebensoviel, ja noch mehr Wasser abgeben als ihr eigenes Gewicht beträgt. Setzt man die tägliche Transpirationsgröße des Blattes einer grossblättrigen Linde = 100, so erhält man für die tägliche Transpirationsgröße

des Blattes der Weißbuche den Mittelwert 96	
" " Rotbuche "	71
" " des Spitzahorns "	64
" " der Eiche "	43
" " Fichte "	19
" " Föhre "	16.

Wie gross der Wasserverbrauch eines Waldes infolge der Transpiration sein kann, lässt sich daraus ersehen, daß nach einer Berechnung von Höhnel das Gewicht des Wassers, welches ein ha Buchenwald in einem Sommer verdampft, im Durchschnitt auf 3 Mill. kg oder auf 3 Mill. l = 30000 hl geschätzt werden kann. Diese Wassermenge würde, wenn sie über einen ha ausgedehnt wäre, denselben 300 mm hoch mit Wasser bedecken. Da nun in Deutschland jährlich im Durchschnitt 700 mm Niederschläge fallen, so ergibt sich daraus, daß die grössere Hälfte des Wassers das auf den Wald fällt, im Boden verbleibt.

Bis jetzt beschränkten sich die Untersuchungen über die Transpirationsgröße der Forstgewächse nur auf jüngere Waldfäden. Da aber die Verdunstungsgröße älterer Bäume von diesen verschieden sein wird, so müssen mit der Zeit auch Versuche mit wenigstens 25—30jährigen Bäumen angestellt werden, die allerdings mit grösseren Schwierigkeiten verbunden sind, aber nicht entbehrt werden können. Dabei muss vor allem auch die Größe der Gesamtobersfläche der Blätter berücksichtigt werden, weil diese auf die verdunstenden Wassermengen eines Baumes großen Einfluss hat. Wie verschieden die Größe der Gesamtobersfläche der Blätter also auch die Transpirationsgröße in Laubholzbeständen sein kann, geht aus Untersuchungen hervor, welche in jüngster Zeit auf meine Veranlassung von dem k. bayer. Forstgehilfen Trübmetter in Buchen- und Eichenbeständen vorgenommen wurden. Es ergab sich, daß die Gesamtblattoberfläche pro ha betrug:

in einem 25jähr. Buchenbestande	94,501,124 qm	= 9,45 ha
" 44 "	75,124,83 "	= 7,51 "
" 54 "	65,455,55 "	= 6,54 "

Die Blätter des ersten Bestandes würden somit den unter ihnen befindlichen Boden circa $9\frac{1}{2}$ mal, die des zweiten Bestandes $7\frac{1}{2}$ mal, die des Eichenbestandes $6\frac{1}{2}$ mal bedecken. Prof. Unger berechnete, daß

bei Mais die Oberfläche der Blätter gewöhnlich 4 mal bei erwachsenen Rüben 4,4 mal bei Reben 1,3 mal

größer ist als der entsprechende Boden. Da angenommen wird, daß wenn die Oberfläche der Blätter 3, 4, 5 mal grösser ist, als die Bodenfläche, auf welcher sie wachsen, auch die Verdunstung 3, 4 oder 5 mal grösser ist, als die Verdunstung des Bodens ohne die Pflanzen wäre, so geht aus obigen Mitteilungen hervor, daß die Waldbäume mehr Wasser

verdunsten als die landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, und daß unter den Waldbäumen die Buchen wieder mehr Wasser abgeben als die Eichen, die Lärchen mehr als die Kiefern u. s. w. Von den Feldfrüchten transpirieren am stärksten die krautartigen blattartigen Gewächse, wie Klee, Tabak, Kraut, Rüben, Wiesengras etc., am schwächsten die blattarmen Getreidearten.

Die Thatzfache, daß bepflanzter Boden während der Vegetationszeit infolge der Transpiration der Gewächse in den tieferen Schichten mehr Wasser verliert, als kahler, vegetationsloser Boden, steht mit der bekannten, in den verschiedensten Gegenenden gemachten Erfahrung im Widerspruch, daß bewaldete Gebirge zur Speisung der Quellen weit mehr beitragen als nicht bewaldete Berge, und daß nach Entwaldungen die Quellen oft ganz versiegen. Bei der Erwägung dieser Frage haben wir aber zu berücksichtigen, daß auf nicht bewaldeten Gebirgsabhängen bei starkem Regen oder bei schneller Schneeschmelze ungeheure Massen von Wasser oberflächlich abschießen, die auf bewaldeten Boden eindringen; daß ferner im beschatteten Walde bei der geringen Luftbewegung und niedrigeren Temperatur das Austrocknen des Bodens durch Verdunstung des Wassers an seiner Oberfläche weit langsamer vor sich geht als an kahlen Bergabhängen, die der Einwirkung der Sonne und den austrocknenden Winden direkt ausgesetzt sind. Wir müssen annehmen, daß durch diese Wirkungen und möglicherweise auch durch die Eigenschaft des Waldes, die Regenniederschläge zu erhöhen, der Wasserverlust, welchen die Bäume durch ihre Transpiration veranlassen, wieder gedekt wird, so daß bei gleichen sonstigen Verhältnissen die Wälder den tiefen Bodenschichten dennoch mehr Wasser zuführen als unbewaldete Flächen. Sicherer Aufschluß über diese volkswirtschaftlich so wichtige Frage können wir nur durch direkte Untersuchungen erhalten, wie ich sie früher schon vorgeschlagen habe*).

2) Das Kohlensäurebedürfnis der Waldbäume und Ackergewächse.

Alle verbrennlichen oder organischen Stoffe der Pflanzen enthalten ohne Ausnahme Kohlenstoff als Hauptbestandteil. In der Trockensubstanz der Hölzer finden sich 48—51, der Blätter 40—45, der Kartoffel 44, der Rüben 42—44 % Kohlenstoff. Am kohlenstoffreichsten sind unter den Pflanzenbestandteilen die Harze und die Nierstoffe (überfetten Oele), in welchen über 80 % Kohlenstoff abgelagert ist. Ohne Kohlenstoff kann überhaupt keine einzige organische Substanz erzeugt werden. Dieses Element bildet somit die Grundlage der gesamten organischen Schöpfung. Aber nur die grünen Pflanzen und in diesen wieder nur die grünen chlorophyllführenden Zellen der Blätter haben das Vermögen, den zur Produktion der organischen Stoffe notwendigen Kohlenstoff aus einem unorganischen gasförmigen Körper, aus Kohlensäure, sich anzueignen, die einen Bestandteil der atmosphä-

* Wie kann man den Einfluss der Wälder auf den Quellenreichtum ermitteln? Forschungsmathematisches Centralblatt von F. Baur, Jahrgang 1879.

rischen Luft bildet. Am Tage, so lange Sonnenlicht vorhanden ist, dringt dieses Gas durch die Spaltöffnungen in die Blätter ein, und wird in den chlorophyllhaltigen Zellen durch die Kraft des Sonnenlichtes in seine Bestandteile, in Kohlenstoff und Sauerstoff zerlegt. Der Kohlenstoff tritt in Verbindung mit den Elementen des Wassers und erzeugt neue organische Pflanzenstoffe, während der Sauerstoff zum größten Teile in Form eines unsichtbaren Gases durch die Blätter ausgehaucht und an die umgebende atmosphärische Luft abgegeben wird. Sämtlicher in den verbrennlichen Pflanzenbestandteilen enthaltene Kohlenstoff stammt von der atmosphärischen Kohlensäure ab. Es ist dies überhaupt die Quelle des Kohlenstoffs aller organischen Bestandteile, auch der des menschlichen Körpers, denn alle Stoffe, welche im Blute, im Fleisch, im Fett, in der Milch, im Käse, in der Wolle *et c.* enthalten sind, stammen in letzter Linie von den kohlenstoffhaltigen organischen Substanzen ab, welche durch die vegetabilischen Nahrungsmittel dem tierischen Organismus zugeführt werden. Die Pflanzenwelt bildet somit die einzige Kohlenfabrik auf der Erde, denn auch die Kohle unserer fossilen Brennmaterialien, die Steinkohlen, Braunkohlen und der Torf sind bekanntlich Ueberreste abgestorbener Pflanzen. Die Wälder haben wir dennoch nicht nur als Holzfäbriken, sondern auch als die größten Kohlenfabriken der Erde anzusehen. Es läßt sich leicht berechnen, daß der Wald in den organischen Bestandteilen des Holzes und der Blätter pro ha jährlich circa 3000 kg Kohle ablagert, wovon etwas mehr als die Hälfte im jährlichen Holzzuwachs enthalten ist, die andre Hälfte durch den Blattabfall dem Waldboden zugeführt wird, wo durch die Verewigung derselben sämtlicher Kohlenstoff allmählich wieder in Kohlensäure umgewandelt wird. In der gesamten Holzmasse eines 120jährigen Buchenbestandes finden sich bei mittlerer Bonität nach dem Abtrieb pro ha nicht weniger als circa 200,000 kg Kohle, die einzige und allein der Kohlensäure entnommen ist, welche durch die Thätigkeit der Blätter unter Mitwirkung des Sonnenlichtes aus der atmosphärischen Luft aufgenommen wurde, die in 100,000 l (einem Raume von 5 m Seite und 4 m Höhe) zwar nur 30—40 l Kohlensäure enthält, aber tagtäglich dieses unentbehrliche Pflanzennährmittel durch die Verbrennung unserer Heiz- und Leuchtmaterialien, durch die Atmung der Menschen und Tiere, durch die Verewigung und Fäulnis pflanzlicher und tierischer Stoffe, durch die Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten (Bier, Wein *et c.*), durch die Thätigkeit der Vulkanen *et c.* in großer Menge zugeführt erhält.

Auf Feldern und Wiesen ist die jährliche Kohlenstoffproduktion fast um die Hälfte geringer als auf einer gleich großen Waldbfläche, denn im großen Durchschnitt finden sich in den organischen Erzeugnissen der jährlichen Ernten des Ackerfeldes und der Wiesen bei mittlerer Produktion pro ha nur circa 2000 kg Kohlenstoff aufgespeichert, also etwas mehr als in der jährlich erzeugten Holzmasse.

Da das Kohlensäurebedürfnis der Pflanzen natürlich um so größer ist, je mehr Kohlenstoff produziert, d. h. in den organischen Bestandteilen des Pflanzenkörpers abgelagert wird, so geht aus obigem hervor, daß der Wald jährlich etwa um die Hälfte mehr Kohlensäure beansprucht als die Feld- und Wiesenwäxze. Durch Untersuchungen im Spessart habe ich nachgewiesen^{*)}, daß in der That die Luft in gut geschlossenem größeren Waldkomplexen im Sommer fast noch einmal so reich an Kohlensäure ist, als die freie atmosphärische Luft. Um 100 kg Kohlenstoff sich anzueignen, muß ein Baum oder jede andre Pflanze 366 kg Kohlensäure aufnehmen. Es läßt sich daher leicht berechnen, wie viel Kohlensäure ein Wald, ein Ackerfeld oder eine Wiese alljährlich zur Produktion der Kohlenstoffverbindungen in den Ernten annähernd bedarf.

3) Das Stickstoffbedürfnis der Waldbäume und Acker gewächse.

Wie gering das Stickstoffbedürfnis der Pflanzen im Vergleich zum Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffbedürfnis ist, kann schon daraus entnommen werden, daß die organische Trockensubstanz des Pflanzenkörpers fast zur Hälfte aus Kohlenstoff, zur andern Hälfte aus Sauerstoff und Wasserstoff besteht und etwa nur 1,5 % Stickstoff enthält. Dieser geringe Stickstoffgehalt erklärt sich dadurch, daß nur einzelne Pflanzenbestandteile stickstoffhaltig sind und weitaus die Hauptmasse des Pflanzenkörpers aus stickstoffreichen Stoffen aufgebaut ist. Gerade aber die wertvollsten Pflanzenprodukte, die Eiweißstoffe oder Proteinkörper, welche die fleisch- und bluterzeugenden Bestandteile der Nahrungs- und Futterstoffe bilden, sind stickstoffreich und enthalten im Mittel 16—18 % gebundenen Stickstoff. Auch zur Bildung des wichtigsten Bestandteiles der Pflanzenzellen, des Protoplasmas, von dem alle Lebenserscheinungen der Pflanzen ausgehen und an welchen das Leben der Pflanzen und Tiere haf tet, zur Bildung des Zellkerns und der Grundmasse der grünen Chlorophyllkörper, kurz zur Bildung aller Zellen und Pflanzensäfte sind solche Eiweißkörper notwendig. Eine kräftige Entwicklung der Pflanzen ist daher immer an das Vorhandensein einer genügenden Menge von Eiweißstoffen geknüpft. Die grünen Pflanzen sind nun wieder die alleinigen Geschöpfe auf der Erde, welche im stande sind, diese äußerst wertvollen Stoffe aus wenigen unorganischen Rohstoffen zu erzeugen, die Acker gewächse insbesondere haben die wichtige Aufgabe, dieses Hauptmaterial zur Bildung von Blut, Fleisch, Milch, Nerven *et c.*, überhaupt zum Aufbau des tierischen Körpers fortwährend neu zu produzieren, weil dem letzteren diese Fähigkeit gänzlich abgeht.

Sämtlichen Stickstoff, den die Pflanzen zur Bildung von Eiweißstoffen und einigen andern stickstoffhaltigen Körpern bedürfen, eignen sie sich aus den stickstoffhaltigen Ammonium- oder salpetersauren Salzen an,

^{*)} Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München (1877), S. 218.

die unter allen Pflanzennährmitteln von der Natur in geringster Menge geliefert werden. Außerdem wenig findet sich davon in der Luft und wird in sehr spärlicher Quantität durch Regen, Tau, Schnee dem Boden zugeführt; die Hauptquelle dieser Pflanzennährmittel bildet in den Wäldern der aus den Abfällen, besonders den Blättern entstandene Humus, welcher bei seiner weiteren Zersetzung neben Kohlensäure auch Ammoniak- oder salpetersaure Salze liefert. Eine weit reichende Stickstoffquelle bilden die tierischen Extremen im Stallmist, womit der Ackerboden gedüngt wird.

Da fast alle Ackergewächse in ihrem Körper mehr Eiweißstoffe produzieren als die Waldbäume, so machen erstere an die Stickstoffnahrung des Bodens größere Ansprüche als der Wald. Aus Berechnungen ergibt sich, daß bei mittleren Erträgen pro ha jährlich an Stickstoff beiläufig erforderlich ist:

	zur Holz- bildung		zur Blatt- bildung		in Summa	
	kg	kg	kg	kg	kg	
im Buchenwald . . .	9	42	51			durch-
" Weißtannenwald . . .	8	33	41			schnittlich
" Fichtenhochwald . . .	7	30	37			41—45 kg
" Kiefernholzwald . . .	6	28	34			
auf einem Kieferfelde . . .	—	—	96			im Mittel
" " Rapsfelde . . .	—	—	65			63 kg, nach
" " Weizenfelde . . .	—	—	62			Boussini-
" Kartoffelfelde . . .	—	—	61			gault
" Roggenfelde . . .	—	—	52			53 kg
" Gerstenfelde . . .	—	—	43			Stickstoff.

Daraus geht hervor, daß unter den verbreiteteren Waldbäumen die Buchen (und die meisten andern Laubbäume) nahezu so viel Stickstoffnahrung bedürfen als wie die Halmfrüchte, aber weniger als die Nadelhölzer und daß unter den letzteren wieder die Weißtannen größere Ansprüche machen als die Fichten und Kiefern. Entfernt man aus dem Walde bloß das Holz und läßt die von der Natur zur Düngung des Waldbodens bestimmten Abfälle, die sog. Walbstreu liegen, so vermindert sich der Stickstoffbedarf der Bäume so bedeutend, daß die durch die Niederschläge alljährlich zugeführte Stickstoffnahrung zur Holzbildung ausreichend ist. Unter den landwirtschaftlichen Nutzpflanzen beanspruchen die blattreichen Gewächse, wie die Kleearten, den meisten Stickstoff, am wenigsten die blattarmen Getreidearten.

4) Mineralstoffbedürfnis der Waldbäume und Ackergewächse.

Beim Rauchen einer Zigarre bleibt so viel Asche zurück, daß das Volumen derselben fast ebenso groß ist, als das des ursprünglichen Tabakrates. Alle diese Aschenbestandteile waren früher Mineralbestandteile des Bodens; sie wurden während des Wachstums der Tabakpflanze durch die Wurzeln in Form von Salzen aus dem Boden aufgenommen und dienten zur Ernährung der Pflanze. Ohne Mitwirkung derselben wäre sie nicht im Stande gewesen, ihre organischen Bestandteile aus Wasser, Kohlensäure und Ammoniak (oder Salpetersäure) zu bilden. Was vom

Tabak gesagt wurde, gilt auch für die übrigen Gewächse; alle haben zu ihrer Entwicklung eine bestimmte Menge von Mineralstoffen notwendig und können nur dann hohe Erträge liefern, wenn ihnen diese mineralischen Nährstoffe im Boden in hinreichender Menge und in aufnehmbarer Form zur Disposition stehen. Fehlt nur ein einziger unentbehrlicher Aschenbestandteil, oder ist er nicht in genügender Menge vorhanden, so entwickelt sich die Pflanze kümmerlich.

Wie verschieden die Ansprüche der Pflanzen an die mineralischen BodenSalze sind und welche verschiedenen Quantitäten zur Ausbildung ihrer einzelnen Organe verwendet werden, ist schon aus dem verschiedenen Aschengehalt der Pflanzen und Pflanzenteile zu entnehmen. So beträgt z. B. im vollkommen trockenen Zustand der mittlere Aschengehalt

des Stammholzes der Laubbäume (ohne Rinde)	0,49 %
" Nadelbäume	0,25 "
der stärkeren Laubholzfäste	1,00 "
" Nadelholzfäste	0,80 "
schwachen Asten	1,80 "
Stammrinde der Laubbäume	4,00 "
" Nadelbäume	2,00 "
grünen Laubblätter	4,50 "
" Nadeln	2,50 "
abgestorbenen Herbstblätter (Walbstreu)	5,00 "
" Nadeln (Nadelstreu)	3,50 "

Beträchtlich reicher an Asche sind die Produkte des Ackerfeldes, denn man findet im Mittel in der Trockenfubstantz

von Wiesenheu	7 %
" Rottlee	7 "
" Kartoffelfrau	8,5 "
" Kartoffelnollen	3,8 "
" Rübenblättern	12—15 "
" Rüben	4—6 "
" Tabatblättern	18 "
" Getreidestroh	5 "
" Getreideförmern	3 % Asche.

Nachdem unter den Aschenbestandteilen auch Mineralstoffe vorkommen, welche zur Ernährung der Pflanzen nicht absolut notwendig sind, so hat es für praktische Zwecke besondere Interesse, die Ansprüche der Kulturgewächse an die unentbehrlichen Mineralstoffe kennen zu lernen. Unter diesen gibt es aber wieder solche, die in hinreichender Menge fast in jedem Boden enthalten sind (Magnesia, Schwefelsäure und Eisen) und andre, an welchen leicht Mangel ist (Phosphorsäure und Kali). Die Kalksalze gehören zu jenen Nährstoffen, die in vielen Böden in großem Überschuß vorhanden sind, häufig aber auch in ungenügender Menge sich vorfinden. Der praktische Pflanzenzüchter wird die in spärlicher Menge dargebotenen Nährstoffe Ammoniak- oder salpetersaure Salze, Kali- und phosphorsaure Salze, unter Umständen auch Kalksalze als die wertvolleren bezeichnen, d. h. als diejenigen, auf welche er vor allem sein Hauptaugenmerk richten muß. Abgesehen von der physikalischen Beschaffenheit und vom Wassergehalt wird er daher die Güte des Bodens vorzugsweise nach der Menge der vorhandenen Stickstoffnahrung (Ammoniak- oder salpeter-

sauren Salzen) und nach dem Phosphorsäure-, Kali- und Kalkgehalt heurtheilen. Schon oben wurde das Stickstoffbedürfnis der Pflanzen besprochen, hier wollen wir uns darauf beschränken, die Anprüche der wichtigsten Waldbäume und Ackergewächse an die drei letztgenannten Mineralstoffe etwas näher kennen zu lernen.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich, daß bei mittleren Erträgen nachstehende landwirtschaftliche Kulturgewächse pro ha jährlich annähernd bedürfen und dem Boden entziehen

	Kali kg	Kalk kg	Phosphor- säure kg
Runkelrüben (Blätter und Wurzeln)	184	40	32
Kleeheu	110	120	40
Wiesenheu	80	50	30
Kartoffeln (Kraut und Knollen)	120	40	36
Naps	58	44	48
Tabak	62	40	18
Halmfrüchte	32	16	24

Um kalibedürftigsten sind die Zuckerrüben und alle andren Rübenarten, dann die Kartoffeln, die Kleearten, der Weinstock, das Wiesengras und der Tabak; kaligenügsam sind die Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Böken) und die Getreidearten. Den meisten Kalk bedürfen die Kleearten, die blattreichen Erbsen-, Bohnen- und Bökenpflanzen und das Wiesengras, am wenigsten beanspruchen die Halmfrüchte. Nächst Kali und Kalk wird Phosphorsäure von allen Kulturpflanzen in größter Menge aufgenommen. Der Bedarf an diesem Nahrungsmittel ist nach Pflanzenart zwar auch verschieden, aber es bestehen keine so großen Unterschiede wie beim Kali- und Kalkbedarf. Die meiste Phosphorsäure verliert der Boden durch den Anbau von Naps, Klee, Rüben, Kartoffeln, weniger durch Tabak und Getreidearten. Letztere bedürfen viel Phosphorsäure zur Körnerbildung, wie überhaupt eine reichliche Samenbildung nur dann stattfinden kann, wenn der Phosphorsäuregehalt des Bodens nicht zu gering ist.

Für die Wälder ist bezeichnend, daß sie weit weniger Kali und Phosphorsäure, dagegen mehr Kalk als die meisten Acker gewächse beanspruchen. Bei mittleren Erträgen bedürfen sie zur Holz- und Blattbildung pro Jahr und Hektar annähernd:

	Kali kg	Kalk kg	Phosphor- säure kg
Buchenhochwald zur Holzbildung	7	22	4
" Blattbildung	8	88	10
Summa:	15	100	14
Eichenhochwald zur Holzbildung	3	21	1
Weißtannen "	8	4	2
" Blattbildung	10	80	10
Summa:	18	84	12
Fichten zur Holzbildung . . .	4	10	1,5
" Blattbildung . . .	5	60	6,5
Summa:	9	70	8
Kiefern zur Holzbildung . . .	2	9	1
" Blattbildung . . .	5	18	4
Summa:	7	27	5
Birken zur Holzbildung	2,5	4	1,4

Aus dieser Zahlenreihe ergibt sich, daß wieder die Nadelbäume genügsamer sind als die Laubbäume, daß aber die Weißtanne bezüglich ihrer Ansprüche an Kali und Phosphorsäure sich der Rotbuche sehr nähert. Am genügsamsten ist wieder die Kiefer und unter den Laubholzern die Birke.

Es ist gewiß eine höchst beachtenswerte That sache, daß die Waldbäume gerade an diejenigen Pflanzen nährstoffe, welche im Boden in der Regel in geringster Menge enthalten sind (Ammoniak oder Salpetersäure, Phosphorsäure und Kali), geringere Ansprüche machen als die Acker gewächse, und daß ihre Hauptnahrung aus Stoffen besteht, welche die Natur in großer Menge darbietet, wie Wasser, Kohlensäure und Kalk. Dadurch erklärt sich, warum der Wald bei hinreichender Feuchtigkeit mit mineralisch ärmerem Boden sich begnügt, als die Acker gewächse. Ein guter Waldboden muß vor allem die erforderliche Feuchtigkeit und die entsprechende Menge von Kalk salze enthalten; außerdem darf aber in ihm der Ammoniak-, Phosphorsäure-, Kali-, Magnesia-, Schwefelsäuregehalt &c. nicht unter ein gewisses Minimum gesunken sein. Wo Kalksalze nicht fehlen, sind auch immer die erforderlichen Magnesiatsalze vorhanden, aufnehmbare Kali- und phosphorsäure Salze finden die Pflanzen in der Regel in der Feinerde (Thon &c.) und die nötige Stickstoffnahrung (Ammoniak- oder salpetersäure Salze) liefert der Humus.

Neben Sand muß guter Waldboden daher stets ein gewisses Quantum von Feinerde (Thon), Kalk und Humus besitzen. Da der größere oder geringere Thongehalt auch die Frische des Bodens bedingt und die Waldbäume in erster Linie viel Wasser beanspruchen, so kann auf thonarmen Böden nur dann ein entsprechender Holzzuwachs stattfinden, wenn Grundwasser vorhanden ist und die Baumwurzeln von unten her Wasser zugeführt erhalten. Aber auch in diesem Falle darf es nicht an hinreichenden Kalk- und Kalsalzen, Phosphaten &c. fehlen.

Vielseitige Erfahrung lehrt, daß auch der beste Ackerboden an Nährstoffen, besonders an solchen, die in geringster Menge vorkommen (Stickstoffnahrung, Phosphorsäure und Kali) erschöpft und unfruchtbar wird, wenn man bloß erntet ohne zu düngen. Ganz dasselbe muß beim Walde eintreten, wenn demselben alle seine Produkte (Holz und Blätter) entzogen werden. Der ganze Unterschied besteht nur darin, daß der Wald wegen seiner geringeren Ansprüche an obige Nährmittel den Boden langsamer erschöpft, als die Acker gewächse. Das aber in der That die Waldbäume in gleicher Weise wie die Feldfrüchte eine Erziehung des selben veranlassen können, beweist die bekannte Erfahrung, daß Saat- und Pflanzbeete ihre Ertragfähigkeit verlieren, sobald sie mehrere Jahre benutzt werden, ohne Dünger zu erhalten. Es ist oben nachgewiesen worden, daß sich in den Blättern der Bäume weit mehr Boden-Nährstoffe ansammeln als im Holze; infolgedessen sind zur Blatterzeugung auch viel mehr Nährstoffe notwendig als zur jährlichen Holzproduktion. Die Blätter sind daher jene

Teile des Waldes, welche an der Erschöpfung des Bodens am meisten beteiligt sind; durch ihren jährlichen Abfall geben sie dem Boden wieder den größten Teil der Nährstoffe zurück, welche die Bäume den tieferen Bodenschichten entzogen und zur Blattbildung verwendet haben. Die Bodendecke des Waldes hat daher die Bestimmung, den natürlichen Dünger des Bodens zu bilden. Findet keine Streunutzung statt, so empfängt der Boden, abgesehen von jenen Stoffen, die vor dem Blattabfall in die Zweige und Stämme zurückkehren, durch die Laub- oder Nadeldecke wieder die Nährstoffe, welche zur jährlichen Blattbildung notwendig sind und verliert durch die Holznutzung nur die wenigen Nährsalze, welche im Holze abgelagert sind. Dieser geringe Verlust kann aber durch die fortwährende Bewitterung der Gesteinsteilchen im Boden wieder ersetzt werden. Daraus ergeben sich die Nachtheile der Streunutzung von selbst. Es tritt nicht nur eine Verschlechterung der physikalischen Beschaffenheit des Bodens ein, infolgedessen er trockener und fester wird, sondern es werden ihm auch jene Nährstoffe entzogen, welche wieder zur Blattbildung hätten verwendet

werden können. Dadurch vermindert sich mit der Zeit die Zahl und die Größe der Blätter, womit nach bekannten allgemeinen physiologischen Gesetzen eine Abnahme der Holzproduktion verbunden sein muß. Die Streunutzung ist daher nichts andres, als ein Eingriff in die Gesetze der Natur, dessen schädliche Folgen sich um so früher geltend machen, je stärker sie betrieben wird. Findet keine Streunutzung statt, so hat der Wald seine volle Düngung; je häufiger die Bodendecke entzogen wird, desto mehr Dünger verliert er; geschieht dies alle Jahre, so findet er sich in derselben Lage, wie ein Ackerfeld, das nicht gedüngt wird. Man mag noch so viel über die Unschädlichkeit des Streurechens sagen, diese allgemeinen Gesetze können nicht umgestoßen werden. Durch wohlbenetzte Streuabgabe können nur die nachteiligen Folgen auf ein geringes Maß reduziert werden*).

*.) Wer sich über die verschiedenen, in diesem Artikel kurz angedeuteten Fragen näher unterrichten will, findet gründlichen Aufschluß in meinem neuesten Werk „Physiologische Chemie der Pflanzen“ 1882, und in meiner „Gesamten Lehre der Waldstreu u. c.“, 1876.

Über gesundheitsgefährliche Anwendung giftiger Farben.

Von

Professor E. Reichert in Freiburg i. B.

Von Zeit zu Zeit pflegen öffentliche Blätter unter Rubrik „Kleinere Mitteilungen“ die Nachricht zu bringen, daß an irgend einem Orte der Welt, gewöhnlich in dem Wunderlande Amerika, eine neue und zugleich raffinierte Fälschung eines Nahrungsmittels in Aufnahme gekommen sei und schon in großem Maßstabe betrieben werde. Diese Nachrichten, die um so eifriger verbreitet werden, je mehr Aufsehen zu erregen sie geeignet sind, und die um so glaubigeren Aufnahme finden, je ungeheuerlicher sie klingen, verdienen selten aufmerksamer beachtet zu werden; meistenteils sind sie erfunden, entweder um dem überreizten Geschmacke der Leser etwas Pitantes vorzusehen, oder, was noch schlimmer ist, um die Ware eines Konkurrenten zu verdächtigen und unverkäuflich zu machen. Was hat man in dieser Beziehung nicht schon alles gehört? Bald verschlägt der Müller oder Bäcker das Mehl mit Schwerspat oder Gips, bald verzehrt der Bierbrauer, um Hopfen und Malz zu sparen, die Würze mit einem berauscheinend wirkenden, giftigen Bitterstoff, hier läßt der betrügerische Kaufmann Kaffeebohnen aus Mehlteig herstellen und in Chicago soll sogar Nase aus Lederabfällen bereitet werden.

Derlei grobe Fälschungen existieren nur in der

Phantasie ihrer Erfinder, und sollte auch einmal wirklich da oder dort der Versuch zu einer solchen gemacht werden, so ist sofort der Arm der strafenden Gerechtigkeit bereit, dem Fälscher das Handwerk zu legen. In der That! das „Nahrungsmittelgesetz“ vom Jahre 1879 einerseits und die exakten Methoden der analytischen Chemie anderseits haben nicht nur diese Fälschungen unmöglich gemacht, sondern treffen auch mit Sicherheit die feinen Fälscher, darunter namentlich die Weinschmierer, welche die Wissenschaft missbrauchend, ihre Fabrikate den echten so täuschend nachmachen, daß nur der Untersuchungsrichter und der Chemiker zusammen im Stande sind, die Täuschung zu ermitteln und nachzuweisen.

Während demnach die Beaufsichtigung und Säuberung des Lebensmittelmarktes kaum etwas zu wünschen übrig läßt, scheint es, als ob einem andern Punkte bis in die neueste Zeit herein nicht die genügende Beachtung zugewendet worden sei: es ist dies die Verwendung giftiger Farben. Man darf es geradezu als unbegreiflich bezeichnen, wie leichtfertig und gewissenlos mancher Fabrikant mit giftigen Farben bemalte Waren in den Handel bringt, wie unwissend und sorglos der Käufer dieselben vom Markte nimmt und beide so die Gesundheit, wenn

nicht das Leben, vorzugsweise der noch im zartesten Alter stehenden Jugend gefährden. Es hat den Anschein, als ob vielfach die Meinung verbreitet wäre, daß die Giffigkeit einer Farbe durch ihre Schönheit aufgehoben wird, ein Irrtum, der um so schlimmer wäre, als die giftigen Farben eben wegen ihrer Schönheit Verwendung finden, und gerade die in kleinen Dosen erfolgende jedoch sich öfter wiederholende Einführung metallischer Gifte in dem Organismus langwierige Krankheiten erzeugt, deren Ursache schwer zu erkennen und deren Folgen noch schwerer zu beseitigen sind.

Verfasser hat in den Jahren 1879, 1880, 1881 im amtlichen Auftrage eine Menge bemalter Waren auf die Giffigkeit ihrer Farben untersucht und Resultate erhalten, welche das eben ausgesprochene, anscheinend harte Urteil begründen. Von giftigen Farben wurden besonders häufig gefunden: Bleiweiß, Zinkweiß, Mennige, Chromgelb, Schweißfurther Grün, Grünspan und grüner Zinnober, letzterer eine Mischung des giftigen Chromgels mit ungefährlichem Berlinerblau. Da wegen der Dünne des Anstrichs in der Regel nur geringe Quantitäten der einzelnen Farben zur Untersuchung verwendbar sind, so wurde zum Nachweis von Blei, Chrom und Kupfer so verfahren, daß eine von dem Gegenstand abgelöste Probe der Farbe mit Borax am Platinrührstäbchen zusammengeschmolzen wurde; dadurch wurde einstellt die organische Substanz (Holz, Papier, Kautschuk) zerstört und andernteils gestattet häufig schon allein die Färbung der Boraxperle einen Schluss auf die Natur der Farbe. Die Probe wurde dann vom Draht entfernt, in etwas Wasser, das durch Salzsäure schwach angesäuert war, in einer Probierröhre durch Kochen gelöst und die Lösung mit Schwefelwasserstoffwasser oder andern Reagenzien auf bekannte Weise behandelt. So war es möglich, eine große Anzahl von Untersuchungen in verhältnismäßig kurzer Zeit zu bewältigen.

Aus diesen Untersuchungen ergab sich, daß es am schlimmsten mit der Verwendung giftiger Farben bei Herstellung von Kinderspielwaren bestellt ist. In vielen Fällen sind zwar die Farben mittels eines Firnis, häufig aber auch nur mit Leim fixiert, so daß sie sich beim Anfeuchten mit Wasser oder auch schon trocken mit den Fingern abreiben lassen. Als weiße Farbe ist meistenteils Bleiweiß, häufig auch Zinkweiß und zerrissene Schlämmfreide angewendet, als ziegelrote Farbe ausnahmslos Mennige, als gelbe Chromgelb manchmal auch Curcuma (nicht giftig), als grüne Farbe gewöhnlich der relativ am wenigsten giftige grüne Zinnober, zuweilen aber auch Grünspan z. B. an den bekannten Tannenbäumchen und in vereinzelten Fällen sogar die giftigste aller Farben, das Schweißfurther Grün.

Ebenso schlimm war das Ergebnis der Untersuchung der Farben auf bemalten Holzschädelchen der gewöhnlichsten Sorte, welche zur Aufbewahrung eben geringer Zuckerwaren dienten und offenbar die Nachsucht vorzugsweise der Kinder vom Lande zu reizen bestimmt waren. Die Deckel dieser Schädel-

chen waren bemalt mit Bleiweiß, Mennige, Chromgelb und Schweißfurther Grün, die schon mit trocknen Fingern abgerieben werden konnten.

Erfreulicher gestaltete sich das Ergebnis hinsichtlich der bemalten Kautschukwaren, deren Farben ohne Ausnahme so fest haften, daß sie selbst bei Anwendung des Fingernagels nicht abgelöst werden können, und aus Zinkweiß, Chromgelb, rotem und grünem Zinnober und Ultramarin bestehen, von denen zwar die beiden ersten als giftig zu bezeichnen sind, jedoch vermöge ihrer vorzüglichen Fixirung wohl keine gesundheitsgefährlichen Wirkungen hervorbringen können. Dagegen wurde in dem Staube, womit unbemalte Kautschukwaren von grauweißer Farbe sich im Laufe der Zeit bedecken, eine nicht unbedeutliche Menge Zinkoxyd nachgewiesen. Die braunroten Kautschukwaren verdanken ihre Farbe einem Antimonpräparat.

Von den zur Untersuchung gelangten Buntpapieren, die zur Umhüllung von Zigarrenkaffee-paketen bestimmt waren, erwiesen sich einige Sorten als mit Chromgelb und eine Sorte sogar als mit Schweißfurther Grün gefärbt; die übrigen wurden giftfrei befunden. Im Anschluß hieran sei bemerkt, daß Lampenschirme aus Pappe, welche einen mit Schweißfurther Grün gefärbten Papierüberzug haben, immer noch einen sehr gangbaren Artikel bilden.

Eine rühmliche Ausnahme der Verwendung giftiger Farben ließ sich bei der Untersuchung von Tapeten und Konditoreiwaren konstatieren. Unter den vielen untersuchten Tapetenarten fand sich keine einzige mit arsenhaltigen Farben und ebenso erwiesen sich sämtliche Konditoreiwaren giftfrei.

Vor einiger Zeit ging dem Bundesrat des Deutschen Reiches der Entwurf einer zu erlassenden Verordnung zu, betreffend die Verwendung giftiger Farben zur Herstellung von Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen. Nach diesem Entwurf dürfen giftige Farben zur Herstellung von zum Verkaufe bestimmten Nahrung- und Genussmitteln nicht verwendet werden; als giftig sind bezeichnet sämtliche Präparate, welche Antimon, Arsen, Barium, Blei, Chrom, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, Zinn, Gummigutt und Pitrisäure enthalten; ausgenommen sind Schwerspat, Chromoxyd und Zinnober. Ferner ist es verboten Nahrungs- und Genussmittel in Ummüllungen zu verpacken, deren Farben giftig sind, oder in Gefäßen aufzubewahren, welche unter Verwendung giftiger Farben hergestellt sind, daß die letzteren in den Inhalt des Gefäßes übergehen können. Zur Herstellung von Spielwaren dürfen giftige Farben nicht verwendet werden mit Ausnahme von Zinkweiß und Chromgelb in Firnis oder Oelfarbe; desgleichen ist auch die Verwendung arsenhaltiger Farben zur Herstellung von Tapeten oder Bekleidungsgegenständen unterlagt.

Nach den oben mitgeteilten Ergebnissen der Untersuchung über gesundheitsgefährliche Verwendung giftiger Farben wird man die Annahme des fraglichen Entwurfs nur mit Freude begrüßen können.

Der Ring von Pacinotti und die Grammesche Maschine.

Von

Oberlehrer Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Ein wesentlicher Fortschritt in der Erzeugung starker galvanischer Ströme durch mechanische Arbeit, bezüglich Bewegung, ist von Dr. Antonio Pacinotti in Florenz (1860) angebahnt worden. Statt einer Anzahl Drahtrollen, in welchen Eisenferne sich befinden

wo Jamin in der Akademie der Wissenschaften zu Paris die Grammesche Maschine zuerst in die Öffentlichkeit brachte.

Befindet sich zwischen den Polen N und S eines Magneten (Fig. 1) ein eiserner Ring, so wird an der Stelle des Rings, welche dem Nordpol N gegenübersteht, ein Südpol s, und an der Stelle, welche dem Südpol S gegenübersteht, ein Nordpol n erregt. Dreht man den Ring (in der Richtung des äußeren, gefiederten Pfeiles) um, so ändert sich an der Sache nichts Wesentliches, es tritt der Nordpol n und der Südpol s im Ring nur immer an andern und andern Stellen desselben auf, und zwar stets an denjenigen, welche den Polen des äußeren Magneten gegenüberstehen. Es ist deswegen auch gleichgültig, ob der eiserne Ring, wenn er mit Draht umwickelt ist, sich mit seiner Drahtbewicklung umdreht, oder ob bloß letere um den Kern

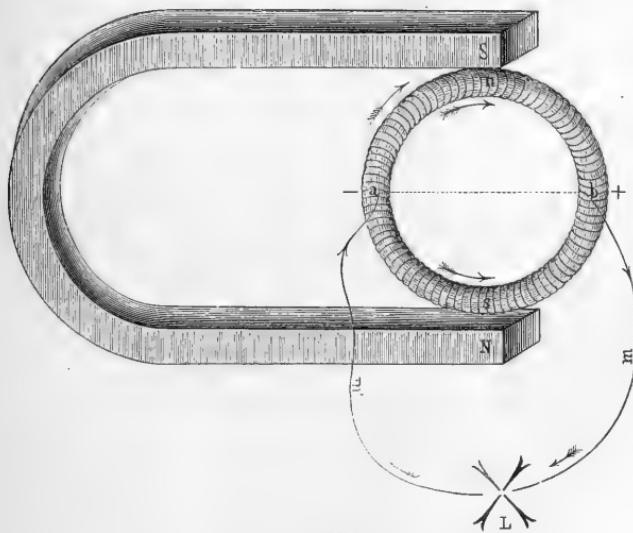


Fig. 1.

und die vor den Polen starker Magnete rotieren, wandte er zuerst einen zusammenhängenden eisernen, mit Kupferdraht umwickelten Ring an. Hierdurch gelang es ihm, statt rasch aufeinanderfolgender Stromimpulse, wie sie die älteren magnet-elektrischen Maschinen lieferten, einen konstanten Strom zu erzielen.

Indessen ist die Maschine, welche Pacinotti konstruierte, nie in größerem Maßstabe zur Anwendung gekommen; in dieser Beziehung ließ ihm ein Belgier Zénobe Théophile Gramme, der durch hervorragendes Talent vom Modellschreiner in der Werkstätte der Compagnie l'Alliance für elektrische Maschinen sich zu einem der geachteten Elektrotechniker emporkämpfte, den Rang ab. Auch er wendet bei seiner Maschine einen zusammenhängenden, mit Kupferdraht umwickelten eisernen Ring, den er offenbar selbstständig erfunden, an. Es war am 17. Juli 1871,

rotiert, dieser selbst aber stehen bleibt. Wir nehmen zur Vereinfachung der Erklärung an, der Ring stehe fest und nur die Bewicklung drehe sich. Wenn die Drahtbewicklung rotierend über den eisernen Kern sich hinschiebt, so werden in derselben elektrische Ströme erregt und zwar an den Stellen am kräftigsten, welche sich gerade an den Polen n und s befinden. Da der Nordmagnetismus von a bis n zu- und von n bis b wieder abnimmt, so sind auch die Ströme in den einzelnen Teilen der oberen Drahthälfte verschieden stark, bei n am stärksten und bei a und b Null. Da jedoch die ganze Bewicklung in leitendem Zusammenhang ist, so verteilt sich die Elektrizität derart, daß durchweg ein Strom von mittlerer Stärke und zwar in der oberen Hälfte der Drahtbewicklung in der Richtung des inneren Pfeiles (bei n) läuft. In der unteren Windungshälfte, welche sich über den Südpol s des eisernen Kernes fortbewegt, wird beigleichsterweise

ein Strom von entgegengesetzter Richtung induziert. Würde die Elektrizität nicht von beiden Ringhälften abgeführt, so müßten die beiden Ströme in der Bewickelung zusammenlaufen und einander aufheben; die Bewickelung würde im ganzen unelektrisch sein. Nur findet aber an den Punkten a und b in alsbald näher zu erörternder Weise Leitungsdrähte angebracht, welche den Strom etwa nach einer elektrischen Lampe L führen. Der Strom geht von a über n nach b, in den Draht m, über die Lampe L nach m', weiter nach a und von hier durch die untere Bewickelungshälfte über s nach b.

Statt zu sagen, in der unteren Bewickelungshälfte läuft ein positiver Strom von a über s nach b, kann man auch sagen, es läuft ein negativer Strom von b über s nach a: Von b geht ein positiver und von a ein negativer Strom in den äußeren Kreis nach der Lampe, wo beide Elektrizitäten sich vereinigen. Weil bei b ständig der positive Strom der oberen Bewickelungshälfte und bei a der negative Strom der unteren Bewickelungshälfte in die äußere Leitung tritt, so verhält sich b wie der positive und a wie der negative Pol einer galvanischen Batterie.

Dieser populären Erklärungsweise wollen wir noch die strengere zufügen. In Fig. 2 bedeuten N und S die Pole des induzierenden Magneten, n, p, s, p₁ der eiserne Ring, sowie D und D' zwei Stücke der Drahtbewicklung. Denkt man sich den eisernen Ring bei n und s durchschnitten, so erhält man zwei halbkreisförmige

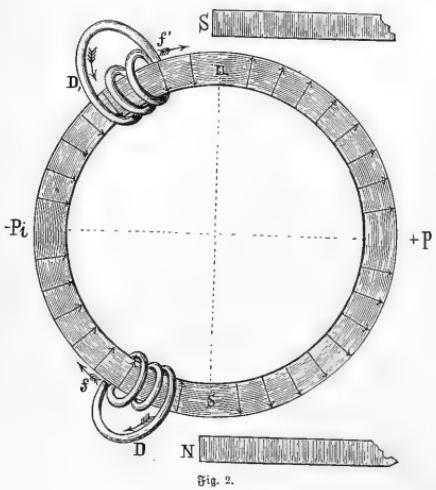


Fig. 2.

Magnete, welche einerseits (bei n) mit ihren Nordpolen und anderseits (bei s) mit ihren Südpolen aneinander liegen; bei p und p₁ sind die Indifferenzpunkte der zwei Magnete. Sieht man gegen den Nordpol des halbkreisförmigen Magneten linker Hand, so wird er hier von Strömen umtreift, welche der Bewegung des Uhrzeigers entgegengesetzt sind. Sieht man aber gegen den Südpol s, so laufen die Ströme um den Magnet wie die Uhrzeiger. Verfolgt man indessen, etwa vom Südpol s ausgehend,

die an den Pfeilen erkennbare Richtung der Ströme, so gehen sie (von s über p₁ nach n weiterschreitend) immer in derselben Richtung um das Eisen.

Auf dem halbkreisförmigen Magnete rechter Hand laufen die Ströme in entgegengesetzter Richtung, wie auf dem linken Hand.

Wir beachten zunächst bloß den halbkreisförmigen Magnet linker Hand (s p₁ n) und denken uns eine Drahtrolle D gerade vor dem Südpol s. Bewegt sich nun D in der Richtung des Pfeiles f, so nähert sie sich zuerst allen auf s p₁ freien Strömen, weshalb diese in der Rolle D einen ihnen entgegengesetzten Strom induzieren. Bei weiterer Bewegung nimmt die Zahl der Ströme vor der Rolle, denen sie sich nähert, ständig ab, während eine immer mehr wachsende Zahl von Strömen hinter sie zu liegen kommt. Die ersten bewirken in der Rolle einen ihnen entgegengesetzten, die letzteren einen ihnen gleich gerichteten Strom. So lange die Rolle noch nicht nach p₁ gekommen, überwiegt die Wirkung der ersten Ströme, doch aber nimmt der Strom in der Rolle immer mehr ab, um bei p₁ gleich Null zu werden. Geht die Rolle über p₁ hinaus, so ist die Zahl der hinter ihr liegenden Ströme, von denen sie entfernt, größer als die Zahl der vor ihr liegenden, denen sie sich nähert; es wird also jetzt ein Strom mit ständig wachsender Stärke induziert, welcher den um den halbkreisförmigen Ring freisetzten gleichgerichtet ist (siehe D'). Nehmen wir nun noch die Wirkung des rechtseitigen Magneten hinzu. Wenn die Drahtrolle D' in der Richtung f' nach s fährt, so nähert sie sich zuerst den Strömen, welche bei n auf dem halbkreisförmigen Magnete rechter Hand frei sind; diese induzieren einen Strom, welcher ihrer eigenen Richtung entgegengesetzt, also derjenigen des bereits in D' durch den Einfluß des linksseitigen Magneten erzeugten Stromes gleichgerichtet ist. Die Wirkungen beider halbkreisförmigen Magnete verstärken also einander. Geht D' über n hinaus, so bleibt die Wirkung des linksseitigen Magneten dieselbe, nimmt aber wegen der größeren Entfernung rasch ab; ebenso nimmt auch die Wirkung des rechtseitigen Magneten, obwohl er immer noch, ehe die Rolle bei p angelangt, einen Strom in derselben Richtung induziert, immer mehr ab; die Zahl der Ströme vor der Rolle, denen sie sich nähert, wird geringer und diejenige hinter ihr, von denen sie sich entfernt, wird größer; beide aber wirken einander entgegen. Bei p ist die Wirkung beider Magnete auf die Rolle Null u. s. m. Geht die Rolle über p, so wechselt der Strom seine Richtung, wächst bis s, wo er seine größte Stärke erlangt und wird bei p Null.

Uebrigens über auch die Pole des äußeren Magneten eine Wirkung auf die Bewickelung des Ringes aus; sie ist indes so gering, daß sie vernachlässigt werden kann. Im wesentlichen übt nämlich nur die untere Seite von S (Fig. 1) einen Einfluß auf den oberen Teil der Bewickelung bei n und ebenso nur die obere Seite von N auf den unteren Teil der Bewickelung bei s. Wenn etwa die Bewickelungssteile links von n sich dem Pole S nähern, so entfernen sich gleichzeitig ebensoviel Bewickelungssteile rechts von n von dem Pole S; die in den beiden Teilen induzierten Ströme sind gleich, aber entgegengesetzt und heben einander auf. Dies ist auch dann noch annähernd der Fall, wenn, wie dies bei manchen Maschinen vorkommt, die Schenkel des Magneten so gebogen sind, daß die Endflächen der Pole der Bewickelung direkt gegenüberstehen.

Dreht sich der Ring mit der Bewickelung rasch um, so verlängern sich die Pole n und s in der Richtung der Drehung, weil das Eisen nicht so schnell seinen Magnetismus

verliert; es entwickeln sich größere magnetische Felder; gleichzeitig verschieben sich auch die Indifferenzpunkte. p_1 kommt etwas tiefer und p_2 etwas höher zu liegen.

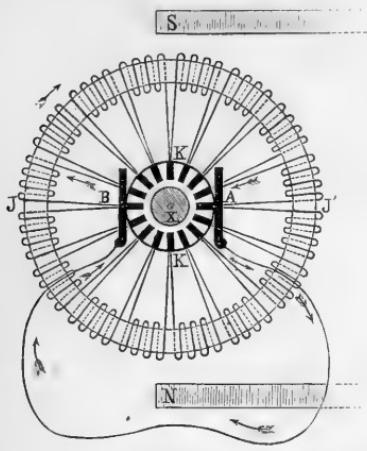


Fig. 2.

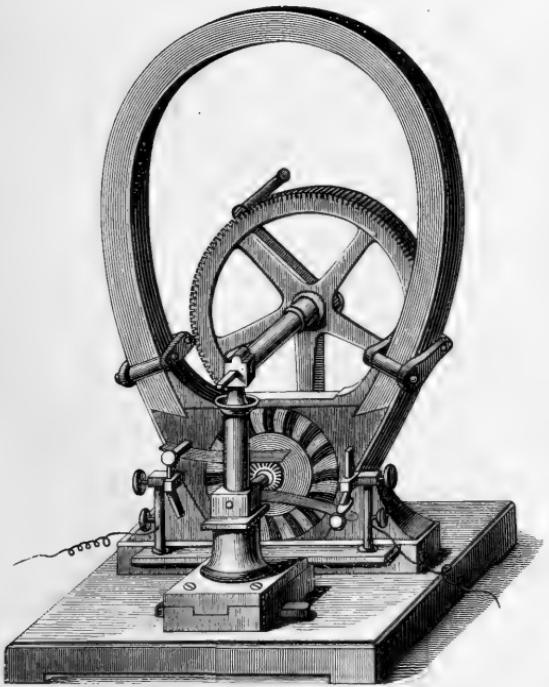


Fig. 5.

Damit der Ring rascher den Magnetismus annimmt und verliert, macht man ihn aus einem Drahtbündel, statt aus einem soliden Eisenstück.

Wir haben nun noch darzulegen, wie die Elektrizität an den Indifferenzpunkten a und b (Fig. 1) in den äußern Kreis, bezüglich nach der Lampe L geführt wird. Die Drahtwicklung besteht aus einer Anzahl, und zwar in unserer Figur 3 aus 16 Rollen, welche mit einem eigentümlichen, auf der Drehachse X sitgenden Apparat KK, dem sogen. Kommutator oder besser Kollektor in Verbindung stehen; den Namen

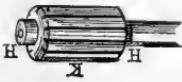


Fig. 4.

„Stromwechsler“ führt er mit Unrecht, denn er ist nicht dazu bestimmt, die Richtung des Stromes zu ändern, sondern nur denselben aufzunehmen und die Ableitung zu ermöglichen. Er ist ein Cylinder, dessen Oberfläche aus 16 Kupferstreifen besteht, welche durch eine nichtleitende Substanz voneinander getrennt sind (vergl. auch Fig. 4). Die Drahtenden jeder Rolle führen auf zwei benachbarte Streifen des Kollektors, so daß durch diese auch alle Rollen untereinander leitend verbunden sind. Zwei „Bürsten“ oder „Besen“ von

Kupferdraht schleifen an den Punkten A und B (Fig. 3) in der Nähe der Indifferenzpunkte J und J' an dem Kollektor; von ihnen geht dann die äußere Leitung ab.

Fig. 5 zeigt die vollständige Gramme'sche Maschine. Die Pole eines starken Magneten umfassen den Ring an zwei gegenüberliegenden Stellen, rechts und links, während die Besen oben und unten an dem Kollektorschleifen. Der Magnet ist ein „Blättermagnet“ von Jamin. Bekanntlich lassen sich dünne Eisenblätter leichter auf den höchsten Grad des Magnetismus bringen, als dicke Stäbe; es ist deshalb vorteilhaft, um einen kräftigen Magnet zu erhalten, eine Anzahl stark magnetisierter dünner Eisenblätter mit den gleichnamigen Polen aufeinander zu legen und durch Klammern zu verbinden. Damit man die Wickelung am Ring besser erkennen kann, ist dieselbe abwechselnd hell und dunkel schraffiert.

Unsere Maschine ist für Handbetrieb, zum Drehen mittels Kurbel und Rad, eingerichtet. Bei größeren Maschinen werden Dampf- oder Gasmaschinen zum Umdrehen des Ringes benutzt.

Das hier wirklich mechanische Arbeit

in Elektrizität verwandelt wird, davon

fann man sich leicht auf das Schlagendste überzeugen. Wenn man den äußeren Schließungskreis unterbricht, so kann man mit der größten Leichtigkeit

den Ring umdrehen; es kann sich eben kein Strom ausbilden; schließt man aber den äußeren Kreis (verbindet man die Besen durch einen Draht, wie in Fig. 3), so hält es sehr schwer, den Ring umzudrehen; je rascher man dreht, um so mehr muß man sich anstrengen, um so stärker ist aber auch der Strom.

Die abweichende Gestaltung der Gärten unter verschiedenen Himmelsstrichen.

Von

Hofgarten-Inspektor Jäger in Eisenach.

Wo auch gebildete Menschen sich wohltätig einrichten, da legen sie an ihren Wohnungen zur Erhöhung des Lebensgenusses Gärten an. Dieser Lebensgenuss ist zunächst Naturgenuss in beschränkter Form. Man will nicht nur eine schöne Umgebung des Hauses sehen, sondern auch darin verweilen, sei es ruhend oder sich bewegend. Dieses Bedürfnis der Ruhe oder der Bewegung hat von jeher und bei allen Völkern Einfluß auf die Gestaltung der Gärten ausgeübt, ist in den meisten Ländern sogar bestimmend gewesen. Dass auch andre Triebkräfte mit auf die Gärten eingewirkt haben, als politische Lage, Größe des Grundbesitzes, in einem Lande, Beschäftigung und Gewohnheiten der Bewohner u. a. m. soll nicht bestritten werden; aber der Hauptgrund für die Verschiedenheit der Gärten ist das Klima. Wir wollen dieses näher begründen.

In Gegenden, wo den größten Teil des Jahres hohe Wärme vorherrscht, zeitweise in große Hitze ausartet, hat der Mensch zwar das Bedürfnis der Abkühlung in freier Luft, aber nur mit geringer Bewegung. Man wird dort stets den Gärten nur eine kleine Ausdehnung geben, selbst wo der Grundbesitz groß, die Natur umher schön ist. In den meisten Gegenden heißer Länder gestattet aber das Klima keine großen Gärten, weil eine schöne Vegetation nur mit Hilfe reichlicher Bewässerung möglich ist, das verfügbare Wasser aber notwendiger zur Kultur der Nutzpflanzungen und für die Haustiere gebraucht wird. In den meisten Gegenden beschränkt sich der eingeborene Bewohner, auch von europäischer Abkunft, auf einen Gartenhof. So waren der Beschreibung nach die Gärten Griechenlands, Persiens, Syriens, Aegyptens u. a. m., so sind noch heute die Gärten des Orients, selbst im südlichsten Europa, wo Araber orientalische Sitte verbreitet haben. Der sagenhafte, aber nach neuen Untersuchungen doch vorhanden gewesene Garten der Semiramis, welcher unter der Benennung „die schwelbenden“ oder „hängenden Gärten von Babylon“ im ganzen Altertum bekannt war und noch jetzt häufig erwähnt wird, war nur ein künstlich aufgeführter Terrassenberg, mit Alleen, Grotten und Läsemattenartigen Wohnräumen und Wasser-

türmen. Die sogenannten Paradiese der Perseer, welche die älteren griechischen Schriftsteller erwähnen und beschreiben, sind mit Unrecht für Gärten anggesprochen worden. Es waren wohl nur waldige Gegenden im Gebirge, wo die Jagd geübt wurde und fruchtbare bewässerte Niederungen mit Obstbäumen, welche noch jetzt in Persien und darangrenzenden Ländern Paradiese genannt werden.

Unter den Mittelmeervölkern weichen nur die Römer der späteren Kaiserzeit von den Gewohnheiten der Orientalen ab, indem sie auf dem Lande auch größere Gärten anlegten, auch Tiergärten damit vereinigten. Den Römern, welche die damalige Welt beherrschten, war bei allem raffiniertem Luxus die orientalische Ruhe kein Bedürfnis, auch lagen ihre Villen zum großen Teil in Gegenden und Lagen mit einem gemäßigten, selten heißen Klima.

Nehmen wir das Vorstehende als richtig an — und es ist ja fest begründet — so geht daraus hervor, daß die Gärten jener Gegenden und aller heißen Länder eine regelmäßige Einrichtung haben müssen, weil auf einem kleinen Raum ein unregelmäßiger Garten — wir wollen das Wort Park hier vermeiden — ein Unding wäre. Wenn hier und da ein Haus, ein Tempel oder eine öffentliche Quelle von alten schönen Bäumen, also unregelmäßig stehenden Resten eines Waldes umgeben war und als Garten benutzt wurde, so sind solche Ausnahmen von keiner Bedeutung. In allen heißen Ländern finden wir auch bei den Europäern im allgemeinen nur kleine regelmäßige Gärten. Küste baumhaltige Plätze, fließendes, womöglich bewegtes Wasser, Badeeinrichtungen, dazu Fruchtbäume und einige Lieblingsblumen: dieses sind ungefähr die Hauptbestandteile des kleineren Gartens in heißen Landstrichen.

Allerdings haben die Nationen auch versucht, die Sitten und Gewohnheiten ihres Landes in den Kolonien in den Gärten zur Geltung zu bringen, aber wenn sie nicht schon von selbst ähnlich waren, mit wenig Geschick und Glück. In Indien gibt es einige große öffentliche Gärten, welche einigermaßen an einen englischen Park erinnern; aber sie dienen mehr zum Fahren als zum Gehen und sind mehr zur Ver-

schönerung und Luftverbesserung wegen angelegt worden. Überall, wo Spanier und Italiener hingekommen sind, haben sie ihre kleinen Korsos und öffentlichen Promenaden selbst in kleinen Städten angelegt, oft nur einen Marktplatz mit Baumreihen besetzt, wo abends alle Welt plaudernd sich aufhält, zuweilen als ausgedehnte Alleen zum Fahren, z. B. in der Havanna. Die Holländer haben ihre kleinen Gärten in die Kolonien übergetragen und fast nichts daran, als die Pflanzen verändert und die in keinem warmen Lande fehlende Veranda angenommen.

Mit dem Beginne der neuen Zeit im 16. Jahrhundert entwickelte sich zunächst in Italien im Gefolge der Baukunst der Renaissancestil, welcher bei den Gärten noch mehr als bei den Gebäuden eine wirkliche Renaissance, ein Wiederaufleben der alten römischen Villengärten. Der Unterschied bestand nur in der freieren Behandlung der alten Römergärten, denen nirgends Zwang angelegt, wo wie in den Gebäuden nur Zweckmäßigkeit bei der Einteilung berücksichtigt wurde, selbstverständlich stets durch die Gesetze der Schönheit geleitet. Die Gärten der Renaissance-Villa waren streng regelmäßig, dabei ansehnlich groß, oft mit dem anstoßenden Walde verbunden. Es hatten ja nur die Großen solche Gärten, der Bürgerstand nur Frucht- und Obstgärten. Anfangs ziemlich einfach, nur reich an Wasserarbeiten, wurden sie im 17. Jahrhundert verfeinert, bis sie endlich am Hofe Ludwigs XIV. den sogenannten französischen Stil darstellten. Da dieser Stil in einem Lande mit angenehm Sommerklima entstand und man auf Wald und das Vergnügen der Jagd nicht verzichten wollte, so sind diese Gärten groß angelegt, schlossen Waldbpartieen, größere Wasser- und Rasenflächen ein. Sie erfüllten also die im Anfange aufgestellte Voraussetzung, daß große Gärten nur in einem gemäßigten Klima möglich sind. Bei diesen Gärten dürfen wir natürlich nicht an die kleinsten Nachahmungen der kleinen Adels- und der Geldaristokratie denken, welche selbst im kalten Norden klein und kleinlich ausfielen, weil es zu Großen, wie es der Stil verlangte, an Mitteln fehlte.

Der jetzt herrschende Gartenstil konnte nur in einem Lande mit gemäßigtem Klima und großen Grundbesitz sich ausbilden, obwohl der erste „englische Garten“, der des Dichters Pope in Twickenham nicht groß, nur ein Parkgarten war. Was die Chinesen und Japaner bei dem so fehr geteilten Grundbesitz dieser übervölkerten Länder annähernd zu denselben Gärten geführt hat, kann, wie so vieles bei diesen rätselhaften Völkern, nicht erklärt werden. Doch muß herabgehoben werden, daß auch diese Länder ein nur mäßig warmes Klima haben und daß der Grundbesitz der höheren Berufsklassen noch Gartenluxus erlaubt.

Anfangs wurden nur große Landschaftsgärten in England angelegt und die vorhandenen Wildparke dazu gezogen oder diese allein als Park eingerichtet. Befläufig bemerklt, mochte auch die Einführung der zahlreichen Baum- und Straucharten aus dem damals

sehr durchforschten Nordamerika zur Notwendigkeit des neuen landschaftlichen Gartenstils beitragen, indem es für die vielen schönen Holzarten in den bestehenden Gärten nach französischer Art keinen Platz gab. Es ist nicht unsere Aufgabe, die Ursachen für die Notwendigkeit des landschaftlichen Stils weiter zu verfolgen. Wie gefragt, zunächst waren die neuen „englischen Gärten“ große Parke, dienten der weiten Bewegung, dem Fahren, Reiten, Fischen und anderm Sport, Dinge, die nur in einem kühleren Klima möglich oder angenehm sind. Erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts erklärten die Gartenästhetiker, daß auch kleinere Gärten parkartig eingerichtet sein könnten. Es geschah aber wohl nicht oft, und zunächst waren es, wenigstens in Deutschland, Karrikaturen, die auf einem kleinen Raum alles zusammenhäusten, was sonst in einem Parke vorkam, anstatt sich mit der Anlage eines idealisierten Landschaftsbildes zu begnügen. Unsre kleinen Parkgärten, welche jetzt die Häuser der Vorstädte und Villengegenden schmücken, sind meistens erst im zweiten und dritten Viertel des Jahrhunderts entstanden.

Sind uns die Ursachen, warum unsre heutigen Landschaftsgärten nur in einem Lande mit gemäßigtem Klima entstehen konnten, nur in solchen Ländern Veredigung haben, durch das Vorhergehende bekannt, so wäre doch die Annahme, daß nun alle diese Gärten in Ländern mit gemäßigtem oder auch kälterem Klima die gleiche Einrichtung haben könnten oder müssten, sehr irrig. Und weil die Gärten angelegenden Künstler oft in diesem Irrtum gebannt waren, so sind allerorts verfehlte Parkanlagen gemacht worden. Es bedarf nur einer kurzen Auseinandersetzung, um dies zu beweisen. In dem verhältnismäßig sonnenwarmen, regen- und nebelreichen England verlangt man nach freien, offenen Flächen, und die Nationalliebhaberei und Gewohnheit braucht ausgedehnte Weideflächen für Haustiere. Daher hatten die ersten englischen Parke und haben noch große Wiesen mit kurzem Rasen, darauf zahlreiche einzelne Bäume und Baumgruppen, mit verhältnismäßig wenig Strauchwerk, welches nur in den Abteilungen für Wild und Hasen vorherrschen darf. Die Vorzugung des Rasens in England wird dort auch durch das vorzügliche Gedeihen desselben seine Schönheit befördert. Man kann sagen, daß der Engländer in den Rajen (so zu sagen) vernarrt ist, was ihm Niemand zum Vorwurf machen wird. Als man aber diese rasenreichen englischen Parke auf dem mehr sonnigen, oft sommerheissen Kontinenten nachahmte, verfehlten sie ihren Zweck. Der Rasen verbrannte und vertrocknete, wurde nie so dicht, wie in England und der Garten gewährte zu wenig Schatten.

Das Erkennen dieser Uebelstände führte bald zu einer andern Auffassung: die Parke wurden mehr waldbartig, indem man die Rasenflächen beschränkte, die vereinzelten Bäume mehr durch Gruppen ersetzte. Und so bildeten sich, um nur von Deutschland zu reden, jene älteren Musterparke, wie Wilhelmshöhe bei Kassel, Wörlitz u. a. m., wobei wir jedoch nicht

an die baulichen Ungeheuerlichkeiten von Wörlitz, welche uns jetzt lächerlich erscheinen, denken dürfen.

Weit häufiger waren in Deutschland malbartige Parke mit keiner andern offenen Flächen, als angelagenden Wiesen, welche man durch gewundene Wege und allerhand Baumwerk zum Park stempelte. Diese hießen zwar Park, waren aber nichts als Wald, ohne Spur künstlerischer Anordnung. Das rechte Maß im Verhältnis vom Baumwuchs, Wiesen und Wasser (Schatten und Licht des Landschaftsgartens) traf zuerst zu Anfang des Jahrhunderts der Pfälzer Hofgärtner L. Scell, nochmals in München als Ludwig von Scell, Intendant der königlichen Gärten, in vielen großen Parkanlagen, besonders dem „Englischen Garten“ in München, Nymphenburg bei München, ferner in den Gärten von Aschaffenburg und mehrere andere in Süddeutschland. Nicht minder, ja vielleicht noch besser, weil Scell immer noch an englischen Überlieferungen haftete, gelangen dem Fürsten Bückler-Muskau in seinen berühmten Gärten von Muskau 1820—1870 und Branitzer schöne Verhältnisse; später Lenné in Potsdam, General-Direktor der königlichen Gärten in zahlreichen Anlagen, was sich auf seine Schüler, besonders den verstorbenen Stadtgarten-Direktor Meyer in Berlin, vererbte.

Betrachten wir die heutigen Gärten, so können

wir nur bestätigen, daß dieselben eine für unser Klima geeignete Einrichtung haben, mithin das sind, was sie sein sollen. Allerdings sind viele noch nicht musterhaftig. In den kleineren Landschaftsgärten (Parkgärten) pflanzen die Gärtner zu viele fremde Holzarten, von denen manche noch nicht akklimatisiert sind, es auch wohl nie werden. Diese gelangen nicht zur vollkommenen Ausbildung, und so zeigen solche Gärten oft ein Bild von Unfertigkeit und Leere. Ein anderer Fehler moderner kleiner Landschaftsgärten ist die Überfüllung mit immergrünen Koniferen, den Nadelholz-, Buchholder-, Cypressen- und Lebensbaumarten u. s. w., mit zahllosen Spielarten, welche fast sämtlich spitze oder konische Kronen und ein dunkles Grün haben. Die Mode begünstigt diese Pflanzen, und da man sie auch in bereits bestehenden Gärten wünscht, so pflanzt man mehr, als für das schöne Verhältnis gut ist. Dadurch häufen sich in den modernen Gärten die kegel- und pyramidenförmigen Baumkronen zu sehr an und das überall auftretende düstere Grün bekommt ein mißliches Übergewicht. Diesem übeln Gebrauch gegenüber, muß hervorgehoben werden, daß man jetzt mehr auf schönen Rasen hält und denselben durch Bewässerung und den Gebrauch von Mähmaschinen besser pflegt.

Über die Methoden zur Bestimmung der mittleren Dichte der Erde und eine neue diesbezügliche Anwendung der Wage.

Von

Prof. Dr. J. G. Wallentin in Wien.

Unter den vielen Problemen, welche sich auf die Physik der Erde beziehen, nimmt die Bestimmung der Masse und der Dichte der Erde eine der hervorragendsten Stellen ein. Forscher des vorigen und des jetzigen Jahrhunderts haben sich mit der Beantwortung dieser wichtigen Frage beschäftigt und mannigfaltige Methoden des Versuches hierbei in Anwendung gebracht. Vor nicht langer Zeit hat Professor v. Jolly den älteren Methoden eine angereicht, welche wegen ihrer Eigentümlichkeit, ihrer prinzipiellen Einfachheit, wegen der mittels derselben erzielten genauen Beobachtungen es wohl verdient, im nachfolgenden eingehender besprochen zu werden. Es ist das von dem berühmten Münchener Gelehrten bei seinen auf die Bestimmung der Masse und Dichte der Erde bezüglichen Beobachtungen verwendete Meßinstrument eine Wage, allerdings eine solche, die mit einem großen Maße von Genauigkeit und Empfindlichkeit begabt ist. Während — wie wir weiter

unten hören werden — die früheren Methoden zumeist auf dynamischen Prinzipien beruhten, ist die Methode von Professor v. Jolly eine rein statische; man kann — allerdings symbolisch — behaupten, daß es diesem Forscher gelungen sei, mit Hilfe desselben Instruments, das wir bei der Bestimmung des Gewichtes von Körpern anzuwenden gewohnt sind, der üblichen Schalenwage, auch die Erde abzuwägen!

Damit die eben genannte Methode klar vor Augen trete, ist es notwendig, einerseits einige einleitende Worte der Darlegung derselben vorauszuschicken, andererseits die älteren Methoden — wenn auch nur in Kürze — zu berücksichtigen.

Es ist mit sehr großer Wahrscheinlichkeit erwiesen, daß im Jahre 1666 Newton auf den Gedanken gekommen ist, es sei die Schwerkraft, deren Wirkungen man schon lange vorher eingehend studiert hatte, nicht auf die Oberfläche der Erde und die höchsten Berge derselben beschränkt, sondern sie erstrecke sich

mit abnehmender Stärke bis zum Monde. In dem berühmten Werke Newtons „philosophia naturalis“, das als das erste vollkommene Lehrbuch der Mechanik mit vollem Rechte gilt, spricht der unsterbliche Forscher den Grundsatz der sogenannten Gravitationstheorie, daß zwei Körper sich direkt wie ihre Massen und umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen anziehen, mit vollen dter Klarheit aus und es ist „die konsequente und meistens strenge Entwicklung fast all der Folgerungen, welche sich aus diesem einen Gesetze ergeben, welche Newton in das unbefristete Anrecht auf die Urheberschaft der Gravitationstheorie verleiht“, wie Professor Poggendorff in seinen Vorlesungen über Geschichte der Physik sagt.

Es war erwünscht, dieses das Weltall beherrschende Grundgesetz durch den Versuch nachzuweisen, also zu zeigen, daß isolierte Massen in der That derart aufeinander wirken, wie es Newtons Gesetz aussagte. — Notwendig stellte es sich heraus, diese Erörterungen vorauszuschicken, da die experimentelle Untersuchung des Gravitationsgesetzes mit der Beantwortung der Frage nach der Masse und Dichte der Erde auf das Engste verknüpft ist.

Wird das Gravitationsgesetz als richtig vorausgesetzt, so lehrt eine mathematische Betrachtung, daß die Wirkung einer Kugel auf einen Punkt ihrer Oberfläche oder auf einen Punkt außerhalb derselben so beschaffen ist, als ob die gesamte Masse der Kugel in ihrem Zentrum vereinigt wäre. Es sei hierbei erwähnt, daß wir die Kugel gleichmäßig mit Masse erfüllt oder wenigstens aus gleichförmig dichten Schichten zusammengesetzt denken. Die anziehende Wirkung einer solchen Kugel auf einen Punkt ihrer Oberfläche ist demnach ihrem Gewichte direkt, dem Quadrate ihres Halbmessers umgekehrt proportional. Betrachten wir nun zwei Kugeln aus demselben Materiale, denen jedoch verschiedene Halbmesser zukommen, so stehen die Anziehungen, welche diese Kugeln auf Punkte ihrer Oberflächen äußern, in demselben Verhältnisse, in welchem ihre Halbmesser sich befinden; es hat nämlich beispielsweise eine Kugel von doppeltem Halbmesser nach stereometrischen Grundsätzen eine achtmal so große Masse als eine aus demselben Materiale verfertigte Kugel, die nur den einfachen Radius besitzt; daher ist nach dem eben erwähnten Gravitationsgesetze von Newton die Wirkung der ersten Kugel auf einen ihrer Oberflächenpunkte zweimal so groß, als die Attraktion der zweiten Kugel auf einen ihrer Oberfläche angehörenden Punkt.

Der Durchmesser unserer Erde beträgt nun in runder Zahl 13,000,000 m; eine ebenso dichte Kugel, die den Durchmesser von 1 m besitzt, wird daher auf einem Punkt ihrer Oberfläche eine Wirkung ausüben, welche $\frac{1}{13000000}$ derjenigen ist, mit der die Erde einen ihrer Oberflächenpunkte anzieht, oder es wird, da die Anziehung der Erde auf einen Körper sich als Gewicht des letzteren äußert, die von der kleinen Kugel ausgeübte Kraft dem 13,000,000sten Teile des Ge-

wichtes des angezogenen Körpers gleichkommen. Würden wir etwa die Anziehung einer Bleikugel von 1 m Durchmesser messen und dieselbe gleich dem 13,000,000sten Teile des Gewichtes des attrahierten Körpers finden, so müßten wir schließen, daß die mittlere Dichte der Erde gleich jener des Bleies wäre, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist, da die leichtgenannte Anziehung durch das Experiment nahezu doppelt so groß gefunden wird, die mittlere Dichte der Erde also nahezu halb so groß als jene des Bleies ist.

Dies waren die Gedanken, welche die Forscher, die sich zuerst mit der Frage nach der Dichte der Erde eingehend beschäftigten, bei ihren Untersuchungen leiteten. Gelingt es also, die Anziehung, die eine gegebene Kugel auf einen Punkt ausübt, zu bestimmen, so ist hiermit das Problem der Bestimmung der mittleren Dichte der Erde auch gelöst.

Wir sprachen im vorhergehenden von „mittlerer Erdichte“. Unter relativer Dichte, oft auch Dichte schlechthin genannt, versteht man bekanntlich jene Zahl, welche angibt, wie vielmals das Gewicht des in Untersuchung gezogenen Körpers größer ist, als das Gewicht eines gleich großen Wasserkörpers. Halten wir an der heute noch vielfach ausgesprochenen Meinung fest, die Erde sei einstens feurig flüssig gewesen und habe sich erst im Laufe von sehr großen Zeiträumen von ihrer Oberfläche aus abgekühl, so ist klar, daß die dem Mittelpunkte näheren Erdschichten, unter einem bedeutenderen Drucke stehend als die der Erdoberfläche benachbarten, mehr zusammengepreßt wurden als die letzteren, in denselben Volumen daher mehr Masse enthielten als diese, kurz eine größere Dichte aufweisen müssen als die oberflächlichen Schichten. Wie sich die Dichte der einzelnen Erdschichten mit der Entfernung derselben vom Erdzentrum ändere, darüber liegen keine direkten Verfiche vor; wohl hat der berühmte französische Analytiker Laplace eine Hypothese aufgestellt, welche mit den Beobachtungen im Einklang ist. Nach diesem Forcher ist das Gesetz der Zusammendrückbarkeit der Masse, aus welcher die Erde vor ihrer Festwerdung besteht, in folgender Weise ausdrückbar: Die Zunahme des Quadrates der Dichtigkeit ist der Zunahme des Druckes proportional.

Daz man also nicht schlechthin von „Dichte der Erde“ sprechen kann, sondern den Begriff der mittleren Dichte einführen muß, ist nach den eben gemachten Bemerkungen zu verstehen. Es ist somit mittlere Dichte der Erde jene Dichte, welche eine ideale Erdkugel in allen ihren Teilen besitzen müßte, damit sie sich — was ihr Gewicht und ihre attrahierenden Wirkungen anlangt — genau so verhält wie die wirkliche Erdkugel.

Die zuerst in Anwendung gebrachte Methode, die mittlere Erdichte zu bestimmen, röhrt von Bouguer her. Ein in einer vollkommen ebenen Gegend frei aufgehängtes Bleilot ist stets gegen den Mittelpunkt der Erde, von dem nach dem Obigen die at-

trahierende Wirkung derselben ausgeht, gerichtet; befindet sich aber auf der einen Seite des Bleilotes eine bedeutende über die Ebene weit hervorragende Masse, so wird auch diese die Kugel des Senkbleies nach dem Gravitationsgesetze anziehen, dasselbe wird aus der Vertikalen um einen Winkel abgelenkt werden.

Diese von Bouguer gehegte Idee fand ihre experimentelle Bestätigung, denn aus Versuchen, die er an den Abhängen des Chimborasso anstelle, fand er eine Ablenkung des Bleilotes, die ungefähr 7—8° betrug. Aus dieser Ablenkung ergibt sich weiter, in welchem Verhältnisse die anziehende Wirkung des Gebirges und die Gesamtattraktion der Erde stehen. Gelingt es, durch direkte Messung Dichte und Volumen des Berges — eine allerdings sehr schwierige und mit großen Ungenauigkeiten verbundene Aufgabe — zu bestimmen, so lässt sich in Verbindung mit dem bekannten Volumen der Erde deren mittlere Dichte finden. — Der englische Astronom Massey nahm 1774 ähnliche Versuche wie Bouguer vor und wählte für seine Beobachtungen einen Berg, der einerseits isoliert stand, andererseits im allgemeinen eine ziemlich einfache Gestalt besaß und dessen Dichte nach der geognostischen Zusammensetzung leicht eruiert werden konnte. Als ein solcher Berg bot sich ihm der schottische Berg Shallowen dar, welcher eine nahezu regelförmige Gestalt besitzt, dessen attrahierende Wirkung auf das Bleilot er somit leicht rechnen konnte. Aus den diesbezüglichen Versuchen und Rechnungen ergibt sich für die mittlere Erddichte die Zahl 4,71, welche — mit den neueren und neuesten Versuchen verglichen — zu klein ist. Es wurde schon oben auf die Schwierigkeit und Ungenauigkeit der Untersuchung hingewiesen; so ist es unmöglich, die verschiedenen Dichten der Erde, welche im Berge und in seiner Umgebung stattfinden, in Rechnung zu ziehen. Spätere Beobachtungen von Colonel James, an denselben Bergen angestellt, ergaben in der That für die mittlere Erddichte eine größere Zahl (5,32).

Ungleich genauer sind die Untersuchungen, welche mit der Drehwage angestellt wurden; eine solche wurde von dem englischen Physiker Michell konstruiert; die mit derselben auszuführenden Versuche wurden aber erst nach dessen Tode von Cavendish (1798) gemacht. Eine zu den diesbezüglichen Versuchen sehr geeignete Form wurde der Drehwage von Baily gegeben. An einem feinen Seidenfaden hängt ein sehr leichter horizontaler Stab, der an seinen Enden kleine Metallkugeln trägt. Gegenüber diesen kleinen Metallkugeln und zwar auf verschiedenen Seiten derselben ruhen auf einer drehbaren Tafel zwei schwere Bleikugeln, welche die kleinen Metallkugeln anziehen, in Folge dessen der horizontale Hebel aus der Gleichgewichtslage gedreht wird, bis die Torsion des Seidenfadens die Weiterbewegung verhindert, dann lehrt die Drehwage gegen ihre ursprüngliche Ruhelage zurück, um welche sie eine Reihe von Schwingungen ausführt. Aus der Dauer einer Schwingung lässt sich nun ein Schluss auf die Größe der An-

ziehung, welche die große auf die kleine Kugel ausübt, ziehen. Aus dem Verhältnisse dieser Kraft und dem Gewichte der kleinen Kugel, welches uns die Kraft vorstellt, mit der die ganze Erdkugel diese kleine Kugel anzieht, lässt sich dann das Verhältnis zwischen der Masse der großen Bleikugel und jener der Erde berechnen. So erhielt Cavendish für die mittlere Erddichte 5,48; Hutton, der die Rechnungen von Cavendish revidierte, fand das Resultat nur 5,32, was mit dem in neuerer Zeit von Colonel James angestellten oben erwähnten Versuchen in Übereinstimmung sich befindet. Reich brachte an der Drehwage einen Spiegel an und konnte die Schwingungen derselben mit einem Fernrohr beobachten; seine im Jahre 1837 angestellten Beobachtungen ergaben die mittlere Erddichte zu 5,44; Baily in London erhielt im Jahre 1842 die Zahl 5,66, endlich Cornu und Baille in Paris (1873) 5,56.

Rebst den bisher betrachteten Methoden, die mittlere Dichte der Erde zu bestimmen, wurde eine dritte zuerst von dem englischen Naturforscher Airy angegebene mit Erfolg angewendet.

Wie früher bereits erwähnt wurde, wirkt eine homogene Kugel oder eine solche, welche aus Schichten zusammengesetzt ist, in deren jeder die Dichte unveränderlich ist, während die Größe von Schicht zu Schicht variiert, auf einen außer ihr gelegenen oder einen an ihrer Oberfläche befindlichen Massenpunkt nach dem Gravitationsgesetze von Newton so, als ob die Gesamtmasse der Kugel in deren Zentrum konzentriert wäre. Je entfernter der Massenpunkt somit vom Zentrum der Kugel ist, desto geringer ist die auf ihn einwirkende Attraktionskraft der Erde, weshalb ja bekanntlich die Schwingungsdauer eines Pendels größer wird, je mehr man sich vom Horizonte mit demselben erhebt. Die Frage, wie groß die Attraktion der Erde auf einen in ihr befindlichen Massenpunkt ist, wurde von der mathematischen Theorie dahin beantwortet, daß auf einen solchen Punkt nur jene Masse attrahierend wirkt, welche von der durch den Punkt gedachten mit der großen Kugeloberfläche konzentrischen begrenzt ist. In tiefen Schachten müßte nach dieser Theorie — unter Voraussetzung einer überall gleich dichten Erdkugel — die Schwerkraft schon merklich geringer als an der Erdoberfläche sein. Ist aber die mittlere Dichte der Erde im Verhältnis zu jener, welche in der betrachteten Schicht herrscht, groß, überschreitet das Verhältnis der beiden Dichten — so lehrt eine verhältnismäßig einfache Rechnung — den Wert 1,5, so erscheint die Schwerkraft in der Tiefe größer, als an der Erdoberfläche, was in der That die sogleich zu beschreibenden Versuche von Airy zeigen.

Da ein Pendel um so rascher schwingt, je größer die Acceleration der Schwere ist und umgekehrt, so bestimmt man am besten die Variation der Schwere mittels des Pendels. Mit Hilfe elektrischer Signale fand Airy, daß eine am Boden des Bergwerkes von Harton Colliery in Wales (in einer Tiefe von 383 m) befindliche Uhr täglich um $2\frac{1}{4}$ Sekunden

schneller ging, als an der Erdoberfläche. Es ergab sich hieraus das Verhältnis der Beschleunigung am Boden des Kohlenbergwerkes zu jener an der Oberfläche gleich 1,000052. Untersuchungen des Inhaltes des Bodens über dem Schachte lieferten als Wert für die mittlere Dichte der Erde in der Nähe des Ortes, an welchem die Versuche angestellt wurden, die Zahl 2,5. Aus diesen durch das Experiment ermittelten Zahlen erhießt Airy die mittlere Erddichte zu 6,566, also größer als die bisher genannten Beobachter. Doch glaubte Airy, daß dieses Resultat dasselbe Vertrauen verdiente, wie die von seinen Vorgängern erhaltenen Angaben.

Einen prinzipiell ähnlichen Weg haben im Jahre 1848 Plana und Carlini eingeschlagen, um die mittlere Dichte der Erde zu bestimmen. Sie beobachteten die Pendelschwingungen am Fuße und auf der Spitze des Mont Cenis und konnten bei Berücksichtigung der Bolumina, der Distanz des Pendels vom Schwerpunkte der Erde und des Berges durch Rechnung das Verhältnis der mittleren Erddichte und der Dichte des Berges ermitteln. Da die beiden Forscher die letztgenannte Dichte früher sorgfältig eruiert hatten, war es ihnen möglich, die mittlere Dichte der Erde zu 4,95 anzugeben, ein Resultat, welches im Vergleiche mit den früher erwähnten klein ist. Es ist begreiflich, daß die von Airy und den beiden obengenannten italienischen Physikern erhaltenen Zahlen aus dem Grunde nicht viel Anspruch auf Genauigkeit erheben können, da die Hypothesen, welche diese Forscher beim Gebrauche ihrer Methoden über die Dichte von Bestandteilen der Erde aufstellen mußten, nur unsicher sein konnten.

In neuester Zeit hat Professor v. Jolly in München die Frage nach der mittleren Dichte der Erde wieder aufgenommen und — wie wir annehmen dürfen — endgültig beantwortet. Schon im Jahre 1878 hat der genannte Physiker in einer größeren Abhandlung auf die Bevollkommnung in der Konstruktion der Wagen hingewiesen und auf Grund von beachtenswerten Vorversuchen den Satz ausgesprochen, daß die Wage in ihrer besten Konstruktion, wie sie dem erwähnten Forscher gegeben war, eine solche Leistungsfähigkeit besitze, daß sie sich als Gravitationsmessinstrument recht gut eignen würde und daß der Versuch einer Wägung der Erde möglich sei, wenn die äußeren Verhältnisse in einer später zu besprechenden Weise dem Unternehmen günstig ausfallen. Jolly wies in der erwähnten Abhandlung nach, daß mit einer solchen leistungsfähigen Wage Messungen ausgeführt werden können, bei denen der gemachte Wägungsfehler den Wert von ein-tausendstel Milligramm nicht überschreite. Es wurde ein Versuch angestellt, der in der That einen schlagnenden Beweis von der Tresslichkeit der gebrauchten Wage liefert. Wenn man in die beiden Wägeschalen gleiche Gewichte legt, so muß sich — sobald die Wägeschalen nicht gleich weit vom Erdmittelpunkte entfernt sind — zwischen diesen gleichen Gewichten eine Differenz zeigen, da nach dem New-

tonischen Gravitationsgesetze die Anziehung zweier Körper dem umgekehrten Quadrate der Distanz der letzteren proportional ist. Auf einer Wage, deren Schalen eine Höhendifferenz von 5,29 m hatten, wurden zwei Kilogrammgewichte gelegt und es zeigte sich das vom Erdmittelpunkte entferntere Gewicht um 1,500 mg leichter als das andere. Nach dem Gravitationsgesetze hätte man eine Differenz der beiden Gewichte erwarten sollen, welche gleich 1,652 mg beträgt. Dieser Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung weist unzweideutig darauf hin, daß bei den angestellten Versuchen störende Faktoren vorhanden waren, welche bei genaueren Gravitationsexperimenten wegzuschaffen sind. Die bisher beschriebenen Versuche wurden von Jolly in einem massiven Gebäude angestellt, welches von massiven Häusern umgeben ist. Die Attraktion, welche von den Gebäuden auf die mit einander zu vergleichenden Kilogrammgewichte ausgeübt wurde, bewirkt die Differenz zwischen dem theoretisch und experimentell erhaltenen Resultate.

In einer zweiten Abhandlung, welche Jolly vor kurzem der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften überreichte, macht derselbe Mitteilung von der schließlichen Anordnung der Versuche, welche ihn zur Bestimmung der mittleren Erddichte leiteten.

Es sollen im folgenden nur die wesentlichen Punkte des Versuches dargestellt werden; bezüglich des Details muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Die Versuche wurden in einem Turme angestellt, der von drei Seiten freistand, dessen Stiegenhaus geräumig war. Zwischen den an den Umfangsmauern in die Höhe geführten Treppen war ein freier Raum von 1,5 m Seite und 25 m Höhe. Oben wurde eine Wage und ein Ablesefernrohr, welches zur Beobachtung der Schwingungen der Wage diente, vollkommen erschütterungsfrei aufgestellt. Von jeder der oberen Schalen führte ein galvanoplastisch vergoldeter Messingdraht, der durch eine ihn umgebende Zinkblechröhre geschützt war, durch das Stiegenhaus herab und trug am unteren Ende eine Schale. Der Abstand jeder oberen von der entsprechenden unteren Schale betrug 21,005 m. Sowohl die oberen als auch die unteren Schalen befinden sich in Wagekästen; zwischen dem unteren Wagekasten und dem Boden des Turmes war noch so viel Raum, daß unter einer der unteren Wagschale eine Bleitugel von 1 m Durchmesser aufgebaut werden konnte.

Mit dieser so eingerichteten Wage wurde der schon früher erwähnte Versuch angestellt. Das der Bestimmung der mittleren Erddichte zu Grunde liegende Prinzip ist unshwer zu erschließen: Ein Kilogramm in die rechtsseitige obere, ein ebenso großes Gewicht in die linksseitige untere Schale gelegt, weisen nach dem Frühjahr eine Differenz auf; wird nun unter die letztgenannte Schale die Bleitugel aufgestellt, so wird wegen der Anziehung der letzteren auf das Kilogrammgewicht diese Differenz noch vermehrt. Aus diesen Beobachtungen läßt sich die Größe der Attraktion der Bleitugel bestimmen und man kann,

wenn man diese Größe mit der Anziehung der Erdfügel auf denselben Körper in ein Verhältnis bringt, bei Berücksichtigung der bekannten Dichte des Bleis, die mittlere Erddichte bestimmen.

Wie schon früher erwähnt wurde, erfolgte die Ableitung mit einem Fernrohre; in der Mitte des Wagebaufens, welcher eine Länge von 60 cm und ein Gewicht von 724 gm hat, ist senkrecht zur Länge des Balkens ein kleiner Spiegel fixiert; diesem gegenüber befindet sich in einer Entfernung von $3\frac{1}{2}$ m eine Skala, welche in Millimeter geteilt ist. Die bedeutende Empfindlichkeit dieser Wage erhellt aus dem von Jolly angegebenen Umstände, daß bei der größten Belastung der Wage, welche 5 kg betrug, ein Zulegegewicht von 10,068 mg noch einen Ausschlag von 26,54 mm gab.

Als Gewichtszunahme verwendete v. Jolly vier Glaskolben von gleichem Rauminhalt und gleichem Gewicht, von denen zwei mit gleichen Quantitäten Quecksilber gefüllt waren. Hierdurch wurden bei den Wägungen die Luftgewichte eliminiert, da die vier Kolben in den vier erwähnten Wageschalen gleiche Luftgewichte verdrängen, mag der Barometerstand hoch oder niedrig sein.

Zuerst wurden die beiden Quecksilber enthaltenden Kolben in die oberen, die leeren Kolben in die unteren Schalen gebracht; in einem zweiten Falle wurde einer der Kolben der oberen Station mit dem leeren Kolben der unteren Station vertauscht; es erfuhr also der erstere eine Annäherung an den Erdmittelpunkt, welche der vertikalen Distanz der beiden Wageschalen gleichkommt. Es muß — entsprechend der Theorie — mit der Verziehung des Kolbens von der oberen in die untere Station eine Gewichtszunahme eintreten, welche durch Zulegegewichte bestimmt werden kann. Da der That fand Professor v. Jolly bei Berücksichtigung der Faktoren, welche auf das Wägungsresultat Einfluß nehmen, eine Gewichtszunahme von 31,686 mg. Daß die Änderung des Feuchtigkeitsgehaltes und der Temperatur der Luft einen ganz bedeutenden Einfluß auf das Beobachtungsresultat ausüben, ist wohl selbstverständlich; man muß deshalb bei Anstellung der Versuche Tage wählen, an welchen die Bedingung eines beständig gleichen Hygrometerstandes annäherungsweise wenigstens erfüllt ist.

Der soeben erwähnte von Professor v. Jolly angestellte Vorversuch ist unter anderem auch insoferne von großem Interesse, als es durch ihn ermöglicht wird, die Ergebnisse der Beobachtung und der Theorie einer vergleichenden Prüfung zu unterwerfen. Unter der Bedingung, daß der Beobachtungsort auf einer Hochebene gelegen ist — was für München, welche Stadt auf einem die Meeresoberfläche um 515 m überragenden Hochplateau sich befindet, gilt — hat v. Jolly eine Formel auf rechnendem Wege deduziert, durch welche die Gewichtsdifferenz eines und desselben Körpers, welche einer bestimmten Höhendifferenz entspricht, gegeben wird; diese theoretische Formel liefert für die Gewichtszunahme, welche der mit Quecksilber

erfüllte Kolben erfährt, wenn er von der oberen in die untere Schale gebracht wird, den Wert von 33,059 mg, eine Zahl somit, welche die Beobachtungszahl an Größe übertrifft. Diese Differenz ist ohne Zweifel lokal sich geltend machenden Ursachen zuzuschreiben; es sind letztere die Anziehungen, welche von den Gebäuden, die den Beobachtungsort umgeben, ausgeübt werden.

Nachdem v. Jolly diesen Vorversuch vorgenommen hatte, ging er an die Untersuchung, wie groß die weitere Gewichtszunahme des von der oberen in die untere Schale gebrachten Kolbens ist, wenn auf das in dem letzteren enthaltene Quecksilber eine Bleifügel von 5775,2 kg, die unter die untere Schale aufgestellt wurde, anziehend wirkt; jedenfalls zieht auch die Bleifügel den Quecksilberkolben in dem Falle an, in welchem sich derselbe in der oberen Schale befindet, doch ist diese Anziehung nach den v. Jolly angestellten Rechnungen von einer solchen Kleinheit, daß sie an der Wage sich nicht manifestiert.

Während — wie oben bemerkt — ohne Aufstellung der Bleifügel die Gewichtszunahme bei der Uebertragung des Quecksilberkolbens von der oberen in die untere Station 31,686 mg betrug, war die Zunahme des Gewichtes bei untergestellter Bleifügel 32,275 mg; die Anziehung der Bleifügel entspricht somit einem Gewicht von 0,589 mg. Nachdem Jolly den Radius der Bleifügel (0,4975 m), den Abstand des Mittelpunktes des Quecksilberkolbens vom Mittelpunkte der Bleifügel (0,5686 m), das Gewicht des Quecksilbers (5,00945 kg), die Dichte des Bleis (11,186) mit aller Sorgfalt bestimmt hatte, erhielt er nach Ausführung einer leichten Rechnung für die mittlere Dichte der Erde 5,692. Dieses Resultat übertrifft das mit der Torsionswage erhaltenen um beinahe 2%.

Von Interesse sind die Versuche, welche fast zu derselben Zeit wie v. Jolly J. H. Poynting in Manchester zur Bestimmung der mittleren Erddichte anstellt. Auch dieser Forscher bediente sich bei seinen Messungen der Wage: es wurde ein Bleigewicht von 452,92 mg an einem Drahte an dem einen Arm der Wage aufgehängt und befand sich ungefähr 6 englische Fuß unter denselben; durch Gegengewichte in der anderen Schale wurde das Bleigewicht aquilibriert und nun eine große Bleimasse, welche das Gewicht von 154220,6 g hatte, direkt unter das hängende Gewicht gebracht; die durch diese Bleimasse verursachte Zunahme des Gewichtes betrug ein Hundertstel von einem Milligramm. Der Mittelwert aus elf Messungen, welcher für die mittlere Dichte der Erde erhalten wurde, betrug 5,69, was mit den früher mitgeteilten Versuchen von Jolly in guter Uebereinstimmung sich befindet. Es sind allerdings, wie Poynting angibt, seine verschiedenen Bestimmungen von einander sehr differierend, weshalb die Mittelzahl noch mit verhältnismäßig großen wahrscheinlichen Fehlern begabt ist, doch gedenkt Poynting seine Versuche nochmals unter günstigeren Verhältnissen aufzunehmen.

Von allen erwähnten Methoden, die mittlere

Dichte der Erde zu bestimmen, kommt unzweifelhaft denjenigen, welche auf dem Prinzip der Torsions- und gewöhnlichen Wage basiert sind, also den Methoden von Cavendish und Follsy die größte Genauigkeit zu. Die Sorgfalt der Beobachtungen des Münchener Gelehrten, die hierbei thunliche Eliminierung der störenden Einflüsse rechtfertigen das Vertrauen, welches man in dessen Bestimmungen setzen kann.

Der Zahl, welche die mittlere Dichte der Erde angibt, kommt insferne eine große Bedeutung zu, da sie bei der Vergleichung der Massen der Himmelskörper mit der Erdmasse in Rechnung genommen werden muß, so daß man wohl mit Recht behaupten kann, es bieten die geschilderten Arbeiten genialer Forscher über diesen Gegenstand nicht bloß physikalisches Interesse, sondern sie seien auch für den Astro-nomen von großem Belange! —

Die Leoparden-natter (*Callopeltis quadrilineatus* Pallas)*)

Von

Dr. Friedrich Knauer in Wien.

Die artenreiche Familie der Nattern (*Colubridae*) ist in der europäischen Fauna durch die Gattungen der Fächerslangen (*Coronella Laurentii*) mit 3 Arten, Trugnattern (*Tachymenis* Wiegmann) mit 1 Art, Kielrücken-nattern (*Tropidonotus* Kuhl) mit 3 Arten, Zornschlangen (*Zamenis* Wagler) mit 2 Arten, Kletternattern (*Callopeltis* Bonaparte) mit 2 Arten, Schnauzen-nattern (*Rhinechis* Michahelles) mit 1 Art, Steig-nattern (*Elaphis* Aldrovandi) mit 3 Arten, Schild-augen-slangen (*Periops* Wagler) mit 1 Art, Sand-slangen (*Psammophis* Boie) mit 1 Art, Grubennattern (*Coelopeltis* Wagler) mit 1 Art, also im Ganzen durch 10 Gattungen mit 18 Arten vertreten.

Aus diesen Gattungen unterscheiden sich die Vertreter der Kletternattern von deren übrigen Verwandten durch ihren gegen den stets stark gestreckten dreieckigen oder länglich elliptischen Kopf hin deutlich sich verdünnenden Körper, die schönen, glänzenden, scharf umrissten Kopfschilder (von denen das mäßig große Rüsselschild oval und breiter als hoch ist) und die ganz glatten, kaum merklich gekielten Schuppen (in 21—27 Reihen). Dieser Gattung gehört die bekannte Aeskulapnatter (*Callopeltis Aesculapii* Aldrovandi) und die hier zu besprechende *Leoparden-natter* an.

*) Bei der relativen Armut unserer europäischen Reptilienfauna muß es auffallen, daß wir selbst von den wenigen Arten hinsichtlich derer Lebensweise nur ganz spärliche Kenntnisse haben. In den größeren Terrarien unserer Tiergärten kommen die nach Färbung und Form interessanten Schlangen und Echsen Südeuropas immer häufiger zur Ausstellung, so daß auch schon der Laie Mitteilungen über das Thun und Treiben dieser Tiere verlangt. Ich gedenke, an dieser Stelle in zwanglosen Zwischenzeiten über einzelne dieser wenig bekannten Tiere, soweit ich sie zu beobachten Gelegenheit hatte, mehr weniger ausführliche Mitteilungen zu bringen.

Macht schon die Aeskulapnatter in ihrem glatten glänzenden Schuppenkleide einen stattlichen, angenehmen Eindruck, wozu wohl ihr ansprechendes Betragen in erster Linie beiträgt, so fesselt die farbenbunte *Leoparden-natter* das Auge des Beobachters durch ihr schmudges Aussehen ganz besonders. Es läßt sich auch nicht leicht ein ohne alle Ueberladung farbenreicheres, zufagendes Farbenkleid denken, als das unserer Natter. Ein frisches Rötlichgrau oder Hellbraun bildet die Grundfarbe des Oberkörpers. Von dieser hebt sich eine über den ganzen Rücken hinziehende Reihe großer, schön kastanienbrauner Querflecken ab. Zu beiden Seiten dieser Querflecken folgt eine Reihe kleinerer Flecken. Ganz besonders zierlicher Zeichnung erfreut sich aber der sein geschwungene Kopf mit seiner regelmäßig geformten, lebhaft glänzenden Schildern. Über den hinteren Schnauzenschildern steht ein glänzend schwarzer Querfleck, der beiderseits zum Auge hinzieht und unterhalb des Auges als vertikaler Seitenfleck über die Lippenschilder hinstreicht. Ein ebenso gefärbter Fleck zierte den Scheitel, und von dem aus laufen zwei schmale Streifen zu der Rückenfleckenserie hin. Zwischen diesem Scheitelfleck und dem erstgenannten Querfleck zieht ein schräger schwarzer Fleck von den Mundwinkeln zu den Augenbrauenschildern. Dazu noch das grelle Gelbrot der Regenbogenhaut des Auges, so daß wir wirklich unwillkürlich an die farbenbunten Räthen der Tropen gemahnt werden.

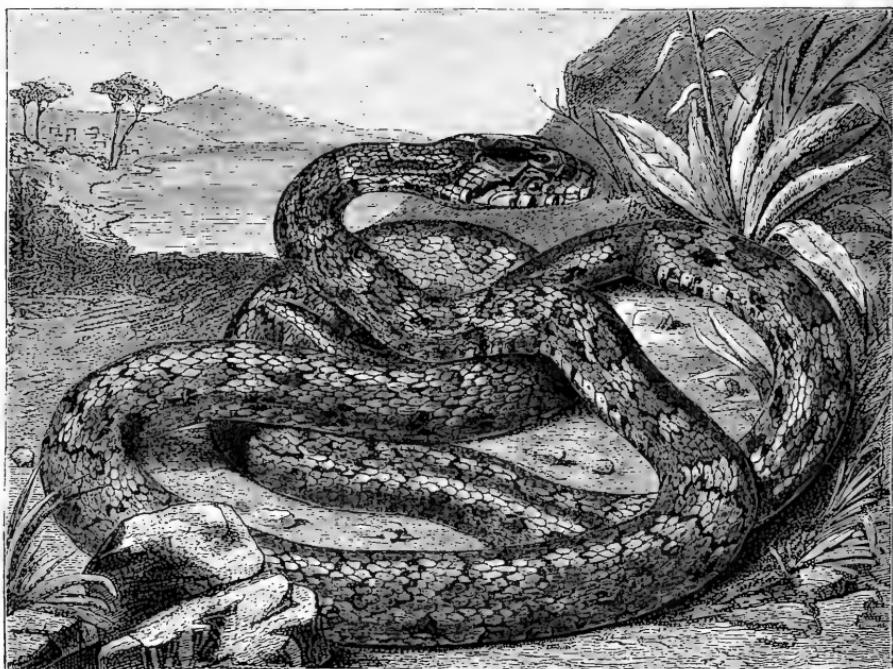
Unsere farbenfrohste Natter wird 60—80 cm lang. Sie findet sich in zwei ständigen Spielarten, von denen die eine, die *Leoparden-natter*, wie wir sie beschrieben haben, in Dalmatien, Istrien und Italien heimisch ist, während die andere, die *Wierstreifen-natter**, im südöstlichen Europa sich findet; bei ihr vereinigen sich die oben erwähnten braunen

*) Nicht zu verwechselt mit der viel größeren *Streifen-natter* (*Elaphis quadrilineatus* Bonaparte).

Rückenquerbinden zu zwei Längsbinden, neben welchen jederseits die Grundfarbe in Form einer scharf sich abhebenden Längsbinde verläuft, so daß über den Oberkörper vier Längsbinden hinziehen.

So lebhaft die Leopardennatter durch das bunte Farbenkleid von anderen Nattern absteht, so wenig läßt sich dies von ihrem Gebahren sagen. Sie bleibt da an Lebhaftigkeit weit hinter ihrer nächsten Verwandten, der so geschmeidigen, lebendigen

diese Vorliebe für minder warme Temperatur trägt sie nicht bloß zur Schau, wenn sie eine ganze Reihe von Tagen sich sattsam im Sonnenlichte zu baden Gelegenheit hatte; nein, auch wenn ich sie nach langen trüben und kalten Wochen mit ihren Mitgefangenen zum ersten Male wieder an die Sonne brachte und ihre Genossen mit Wollust den heißen Sonnenstrahlen sich entgegenstreckten, floh sie sofort abfeis von den grade besonnten Stellen nach einem kühlen



Die Leopardennatter. *Callopeltis quadrilineatus* Pallas.

Neskülapnatter zurück, die eben durch ihr zutrauliches, agiles Wesen dem Reptilienfreunde und Terrarienbesitzer viel Freude bereitet. Viele Stunden lang lagert unsere Leopardenmutter, wenn sie einmal ein passendes Plätzchen gefunden, regungslos in ihrem Käfig, und nur das Zungenspiel und der Blick der lebhaften Augen verrathen, daß sie beobachtet, was um sie her vorgeht. Dabei äußert sie, so ganz verschieden von der bei der Mehrzahl der Kriechtiere lebhaft zum Ausdruck kommenden Vorliebe für Sonnenlicht und Wärme, auffallende Neigung für Kühle, schattige Orte. Immer wieder entzieht sie sich den nachdrückenden Sonnenstrahlen durch eiligen Rückzug nach einem dunklen Plätzchen. Und kann sie sich nicht, wie sie gerne möchte, in einen kühlen Versteck zurückziehen, so schmiegt sie sich mit mahrer Gier an den kühlen Wassernapf oder birgt sich an besonders warmen Tagen bis an den Kopf im Wasser. Und

Winkel und lehnt sich, als könnte sie mit den kalten Wänden nicht nahe genug in Berührung kommen, in sonderbarer Kopfsüberstellung die senkrechte Fensterwand entlang enge an und blieb ganze Nachmittage in dieser anscheinend keineswegs bequemen Stellung.

Die Leopardenmutter erschien mir überhaupt oft als ganz rätselhaftes Tier. Stundenlang starrt das Auge ins Weite und es scheint ihr alle Teilnahme für die nächste Umgebung abhanden gekommen zu sein. Dann fährt sie wieder plötzlich, wie im Traume, mit geöffnetem Rachen nach der sich nähernden Hand, um aber, als habe sie sich eines Besseren besonnen, mittens im Ausholen innezuhalten. Und ebenso unverständlich bleibt sie in anderer Hinsicht. An manchen Tagen scheint sie wahre Mordgier zu überkommen; jede Eidechse, die sich ihr nähert, wird angefallen und, wenn bewältigbar, erwürgt. Dann vergehen aber wieder drei und vier Wochen, über die sie sich

förmlich Hungerfur auferlegt zu haben scheint. Bei der Jagd auf ihre Beute entfaltet die Leopardenmutter, von ihrem sonstigen Gleimute verschieden, große Lebendigkeit. Lebhaftes Jüngeln und der Blick des feurigen Auges verrathen, daß sie ihr Opfer erbliebt hat; unverwandten Blitzen gleitet sie auf dasselbe zu und ehe sich dieses versieht, hat sie mit blitzschneller Halswendung nach ihrem Opfer ausgeholt und dasselbe mit den lebenden Fesseln umstrickt. Erst, wenn sie sich von dem eingetretenen Tode des erbeuteten Tieres überzeugt hat, löst sie die Fesseln und geht daran, dasselbe mit dem Kopfe voran zu verschlingen.

Als Futter reichte ich den Leopardenmattern Mauer-eidechsen und kleinere Zauneidechsen; desgleichen fielen sie sofort über junge Ringel- und Würfelnattern her, so daß die Mitteilungen anderer Beobachter, nach welchen sie durch Verzehren junger Vipern sehr nützlich werden, wohl Glauben verdienen.

Reptilienfreunden, für deren Terrarien sich unsere schmucke Leopardenmutter wohl eignet, sei noch erwähnt, daß die Tierhandlung Anton Mulser in Bozen (Südtirol) lebenskräftige Exemplare dieser Art zu billigen Preisen versendet, und füge ich noch hinzu, daß die Mitteilungen verschiedener naturgeschichtlicher Werke, die Leopardenmutter sei nicht zu überwintern, der Wahrheit nicht entspreche. Wie alle südlichen Reptiliensarten verlangt die Leopardenmutter den Winter über wärmere Räume zum Aufenthalt; sonst aber erträgt sie das Gefangenleben nicht schlechter als andere Kriechtiere, wenn man für zweckgemäße Käfige sorgt, ihr genügend Nahrung, Wasser, frische Luft bietet, das Überhandnehmen von Schmarotzermilben durch öfteres Reinigen der Käfige, Wechseln des Moozes, Warmbäder u. s. w. verhindert und die Häutung durch in den Käfig gebrachtes rauhes Gestein erleichtert.

Das moderne Beleuchtungswesen.

Von

Ingenieur Th. Schwarz in Leipzig.

II.

Beim Eingehen auf die Vergleichung des Gaslichtes mit dem elektrischen Lichte ist wohl zuerst die Frage zu beantworten: Auf welche Weise kann die Elektrizität zu Beleuchtungszwecken benutzt werden? Und zweitens: Wie stellt sich das Kostenverhältnis?

Um die erste Antwort in halbwegs genügender Ausführlichkeit geben zu können, ist einiges über die Natur der zu dem fraglichen Zwecke dienenden elektrischen Kraftwirkung vorauszuschicken.

Es ist eine allbekannte Thatſache, daß die Elektrizität bei ihrem Uebergange von einem Leiter zum andern sich in Lichterscheinungen umsetzt, sobald ihr ein Widerstand entgegentritt, der ihre Spannung bis zu einem gewissen Grade erhöht. Dieser Widerstand kann durch den dazwischen befindlichen Raum oder durch einen zur Intensität des Stromes verhältnismäßig geringen Querschnitt eines Zwischenleiters hervorgerufen werden. Es findet im letztern Falle durch die Stauung des elektrischen Stromes eine Umsetzung in Wärme und ein dadurch hervorgerufenes Erglühen des schwachen Leiters statt, während im ersten Falle der Uebergang des elektrischen Stromes gewissermaßen in einem Funkenprühren vor sich geht.

Diese Erscheinungen können schon mit jeder gewöhnlichen Elektrisiermaschine, d. i. durch Reibungselektrizität oder sogenannte statische (doch fälschlich nur sogenannte) Elektrizität hervorgerufen werden;

viel besser eignet sich aber dazu die sogenannte dynamische oder Volta-Elektrizität, weil diese in dauernder starker Strömung erzeugt und durch Drähte auf größeren Entfernungen fortgeleitet werden kann. Aus praktischen Gründen ist jedoch für Beleuchtungszwecke und andre elektromotorischen Leistungen die auf magnetischer Induktion beruhende Magnetelektrizität am besten zu verwenden.

Das elektrische Licht, welches durch den Widerstand hervorgerufen wird, welcher sich dem elektrischen Strom an irgend einer Stelle seiner Leitung entgegenstellt, wurde in der für Beleuchtungszwecke geeignete Dauer und Stärke zum erstenmal ums Jahr 1813 vom englischen Physiker Humphry Davy mittels einer galvanischen Batterie aus 3000 Kupferzinkelementen erzeugt. Es war dieses das elektrische Kohlenlicht, welches entsteht, wenn in den Stromkreis einer galvanischen Batterie oder eines andern dazu geeigneten Elektromotors zwei einander gegenüberstehende, dünne, zugespitzte Kohlenstäbchen eingeschaltet werden. Der elektrische Strom wird dadurch gezwungen, den sogenannten Voltabogen oder Lichtbogen zu bilden, welcher von einer äußerst intensiven Lichterscheinung begleitet ist, wobei gleichzeitig eine sehr starke Wärmeentwicklung an den einander zunächst liegenden Stellen der Kohlenstäbchen vorhanden ist.

Ein derartiger Lichtbogen entsteht jedoch nicht nur, wenn ein elektrischer Strom von gleicher Richtung, d. i. ein kontinuierlicher Strom (wie solchen

unmittelbar die galvanische Batterie erzeugt) durch die Leitung kreist, sondern auch dann, wenn rasch aufeinander folgende Wechselströme, wie sie unmittelbar von einer magnet-elektrischen Maschine entsendet werden, zwischen den Kohlenspitzen ihren Uebergang finden.

Je nachdem das eine oder das andre vor sich geht, sind die den Lichtbogen begleitenden Erscheinungen wesentlich verschiedene und erfordern auch verschiedene Einrichtungen der Beleuchtungsapparate.

Bei dem Uebergange des kontinuierlichen Stromes ist das eine Kohlenstäbchen als das positive, das andre als das negative zu unterscheiden, denn nach dem Sinne der Elektrizität, d. h. nach dem Elektritätszeichen richtet sich ihr Verhalten. Bei Wechselströmen tauschen die Stäbchen ihren elektrischen Charakter im steten Wechsel gegeneinander aus und ihr Verhalten wird dadurch identisch.

Nehmen wir zuerst an, es sei nur ein sehr dünnes Kohlenstäbchen, gewissermaßen ein Kohlendraht in den Stromkreis eines Elektromotors eingeschaltet. Bei einer gewissen Größe des Widerstandes, welchen der elektrische Strom durch diesen Kohlendraht erfährt, wird der letztere in seiner ganzen Länge zur hellen Weißglut kommen. Die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes wird alsdann ein rasches Verbrennen des Kohlendrahtes bewirken; um dieses zu verhüten, schließt man den Kohlendraht in ein luftdichtes Glasgehäuse ein, welches möglichst luftleer oder mit einem indifferenten Gase (z. B. Stickstoff) gefüllt ist. Das Glühen des Kohlendrahtes wird alsdann mit der Dauer des elektrischen Stromes fortbestehen, und man hat eine, mildes Licht ausstrahlende elektrische Infandeszenz oder Glühlampe, welche einen für gewisse Zwecke sehr brauchbaren elektrischen Beleuchtungsapparat repräsentiert.

Einen andern Modus der elektrischen Lichterzeugung erhält man, wenn man die schon oben erwähnten beiden Kohlenstäbchen oder Kohlenspitzen in den Stromkreis des Elektromotors bringt und durch eine gewisse Entfernung dieser Stäbchen den Stromkreis unterbricht. Die getrennten Elektrizitäten vereinigen sich alsdann unter blendender Lichterscheinung, und diese Lichterscheinung wird herkömmlicherweise, wie schon bemerkte wurde, als der Voltabogen bezeichnet. Bei gehörig starkem Strom und unter sonst günstig angeordneten Umständen kann dieser Lichtbogen eine ziemliche Länge, selbst bis zu 10 cm erlangen; des sehr starken Widerstandes wegen findet aber alsdann eine bedeutende Kraftverschwendug statt. Um möglichst ökonomisch zu sein, ordnet man daher die Kohlenspitzen in sehr geringer Distanz (etwa 3 mm) voneinander an, oder bringt unter anderer Form die Lichtkohlen wohl auch miteinander in Berührung, wodurch die sogenannte Kontakt-Infandeszenz als Lichtwirkung resultiert.

Der Voltabogen, der als wichtigste Methode der elektrischen Lichterzeugung gilt, ist von gewissen, sehr interessanten und zum Teil für die Konstruktion der

Apparate maßgebenden Erscheinungen begleitet, die hier in Kürze zu besprechen sind.

Im Voltabogen strahlt das Licht von den in stärkster Weißglut versetzten Enden der Kohlenstäbchen aus; der dazwischen befindliche Raum, durch welchen der elektrische Strom sich zur Herstellung seines Kreislaufes Bahn bricht, ist weniger hell und ist mit glühenden Kohlenpartikeln erfüllt, die von der positiven Kohlenspitze zur negativen fliegen; jedoch findet — wie schon angedeutet — diese Erscheinung nur bei gleichbleibender Richtung des Stromes statt. Durch das Forttreiben der Teilchen höhlt sich das Ende des positiven Kohlenstäbchens aus, das negative spitzt sich zu und verhält sich der Abbrand zwischen positiver und negativer Kohlenspitze ungefähr wie 2 : 1, jedoch ist dieses Verhältnis kein konstantes, indem dasselbe von mancherlei Umständen abhängt. Auch die Temperaturen zwischen den Kohlenspitzen sind bedeutend verschieden, und man hat gefunden, daß diejenige der negativen Spitze mindestens 2500, diejenige der positiven Spitze mindestens 3200 Grad C. beträgt.

Bei dem durch Wechselströme erzeugten Lichte spalten beide Kohlenstäbchen sich gleichmäßig zu und ist das Maß der Abnutzung an beiden dasselbe. Um diese Gleichheit der Abnutzung oder des Abbrandes auch bei der Anwendung des kontinuierlichen Stromes herbeizuführen, hat man dem positiven Stäbchen einen ungefähr doppelt so großen Querschnitt gegeben als dem negativen.

Uebrigens müssen die Kohlenstäbchen selbst auf Kosten der Lichtintensität eine gewisse Dicke erhalten, weil zu dünne Stäbchen von einem starken Strom bis auf eine größere Länge in Rotglut versetzt werden können, wodurch ihr Abbrand und damit die Auslage für die Lichtunterhaltung bedeutend erhöht wird. Um den unnötigen Abbrand der Kohlenstäbchen überhaupt zu verhüten, hat man dieselben auf galvanoplastischem Wege mit einem Überzuge von Kupfer oder Nickel versehen.

In Fig. 1 ist die Verbrennungsweise der Kohlenstäbchen unter der Einwirkung von Wechselströmen dargestellt, während Fig. 2 die Verbrennungsweise bei kontinuierlichem Strom illustriert; und zwar ist hier — wie aus den vorhergehenden Bemerkungen sich ergibt — a das positive und b das negative Stäbchen. In Folge der hierbei stattfindenden Aussöhlung des positiven Stabendes bildet dasselbe eine kleine Sonne, welche etwa Zweidrittel des Lichtes nach unten, also gerade dahin strahlt, wo man für gewöhnlich das hellste Licht wünscht. Soll dagegen das meiste Licht seitlich in einer bestimmten Richtung ausstrahlen, wie dies z. B. für Leuchtturmlichter erwünscht ist, so stellt man zweimäßig die Kohlenstäbchen nicht mit ihren Achsen in eine gerade Linie, sondern verschiebt das untere negative Stäbchen b derartig, daß seine Achse die Seite des positiven Stabendes a tangiert; der Abbrand erfolgt alsdann auf die in Fig. 3 illustrierte Weise.

Anstatt die Kohlen für die elektrische Lichterzeugung in Stabform anzuwenden, hat man denselben

aus diesem oder jenem Grunde auch andre Formen gegeben. So ist z. B. in der Werdermannschen Lampe die positive obere Kohle kreisplatten- oder broßförmig, und die untere stabsförmige Kohle berührt dieselbe, so daß Kontaktinkandeszenz resultiert. In der Wallace-Farmer-Lampe sind beide Kohlenstücke plattenförmig und werden mit ihren parallelen Seiten in geringer Entfernung erhalten, wodurch der Lichtbogen gezwungen wird, zwischen den parallelen Plattenkanten hin- und herzu laufen, indem er sich stets an die Stelle des geringsten Widerstandes begibt. In der Negrier-Lampe haben die Kohlen die Form kreisrunder, dünner Scheiben, die mit ihren geneigten Achsen so gegeneinander gestellt sind, daß sie in einem Punkte ihres Umfangs sich so weit einander nähern, als zum Uebergange des Lichtbogens erforderlich ist und dabei durch Rotation den Überbrand gleichmäßig auf ihren Umfängen verteilen. Anstatt die stabsförmigen Kohlen einander in gerader Linie gegenüber zu stellen, hat man dieselben auch parallel nebeneinander oder gegeneinander geneigt angeordnet und



Fig. 1.

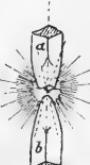


Fig. 2.

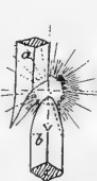


Fig. 3.

damit ein den sonstigen Umständen angemessenes, möglichst günstiges Konsum der Stäbchen und ein stetiges Licht zu erreichen gesucht. Anstatt der Kohlenstäbchen hat man auch Metalldrähte zur Anwendung gebracht.

Aus diesen Andeutungen dürfte hervorgehen, daß die Elektriker aus praktischen Gründen oder zumeilen wohl auch nur aus der Sucht nach etwas Neuem, Eigentümlichem und deshalb Patentfähigem sich wacker gemacht haben, die verschiedenartigsten Anordnungen in der Konstruktion elektrischer Lampen zuwege zu bringen.

Im allgemeinen kann man die große Zahl verschiedener Lampenkonstruktionen in zwei Klassen bringen: in Glühlichtlampen und in Voltabogenlampen, die letzteren werden wiederum eingeteilt in eigentliche Lampen und in Kerzen. Diese Unterscheidung begründet sich darauf, daß Lampen zur Erhaltung des normalen Lichtbogens besonderer Reguliervorrichtungen bedürfen, während in der Kerze die Kohlenstäbchen einfach parallel nebeneinander gestellt sind und mit Wechselströmen unter beiderseits gleichmäßiger Abnutzung den Lichtbogen zwischen sich erzeugen.

Ferner kann man noch mit Bezug auf die Art der Stromzuführung Gleichstromlampen und Wechselstromlampen unterscheiden. Diese Klassifizierung ist jedoch insofern eine willkürliche, als jede Lampe bei

passender Anordnung mit kontinuierlichem Strome oder mit Wechselströmen betrieben werden kann.

Es wurde schon angedeutet, daß die elektrischen Lampen zur Distanzhaltung der Kohlenstäbchen für Erzeugung des normalen Lichtbogens besonderer automatischer Reguliervorrichtungen bedürfen; diese Regulatoren müssen aus leicht zu findendem Grunde von der Stromstärke selbst beeinflußt werden, und zwar muß groÙe Empfindlichkeit derselben besonders in dem Falle vorhanden sein, wenn in einem und denselben Stromkreise mehrere Kerzen oder Lampen gleichzeitig im Betriebe zu erhalten sind, d. i. wenn die Teilung des elektrischen Lichtes stattfindet.

Die Teilung des Lichtes war eine der schwierigsten Aufgaben für Elektrotechniker, jedoch scheint dieselbe nunmehr zur Befriedigung in mehrfacher Weise gelöst zu sein. Die Bedeutung dieser Aufgabe liegt darin, daß mit einem einzigen Elektromotor in möglichst vielen Punkten des Stromkreises Lichter von geringer gleichbleibender Intensität zu erzeugen sind und damit eine der gewöhnlichen Gasbeleuchtung sich nähernde Beleuchtungsweise zuwege gebracht wird. Man erfährt hieraus, daß die Wege der Gastechniker und Elektrotechniker neuerdings stracks auseinander gingen; denn während die ersten sich bemühten, durch Intensivbrenner den Gasverbrauch im Verhältnis zur Lichtintensität auf ein Minimum zu bringen, suchten leichtere die zu grolle Intensität des elektrischen Lichtes zu schwächen und selbst auf die Gefahr eines vergrößerten Kraftaufwandes den Lichteffekt eines Stromkreises möglichst gleichmäßig im Raum zu verbreiten.

Hauptsache bei der Teilung des elektrischen Lichtes ist es, die Leitung, durch welche der Elektromotor mit den Lampen verbunden ist, derartig einzurichten, daß einzelne Lampe die zu ihrer Maximaleuchtkraft erforderliche Elektrizitätsmenge ganz unabhängig von den übrigen Lampen zugeführt erhält, was durch Regulatoren mit elektrischer Spiralanziehung, durch sogenannte Solenoide auf eine höchst einfache Weise geschieht. Ein solches Solenoid besteht aus einer vom elektrischen Strom durchflossenen Drahtspirale, in deren Achse ein Eisenstab sich befindet, welcher durch die magnetisierende Wirkung des Spiralfestes in die Drahtspirale hineingezogen wird. Diese auf den Eisenstab ausgeübte magnetische Anziehung wirkt am stärksten, wenn das eine Ende des Stabes sich in der Mitte der Spirale befindet, und ihre Tendenz ist, den Stab so weit in die Spirale hineinzuziehen, daß die Stabmitte mit der Spiralmitte zusammenfällt, in welcher Stellung das Gleichgewicht zwischen dem im Stabe erzeugten Magnetismus und dem elektrischen Spiralfestes hergestellt ist. Verbindet man das eine Ende des Eisenstabes mit dem einen Kohlenstäbchen, und das andere Stabende mit einem passend normirten Gegengewichte, so wird durch die magnetische Kraftübertragung dem wirksamen Stabgewichte bei einer bestimmten Stärke des Lichtbogens das Gleichgewicht gehalten. Anstatt des Gegengewichtes kann jedoch auch noch ein zweites Solenoid zur Anwendung kommen.

Im höchsten Grade und in einfachster Weise scheint die Verteilung des elektrischen Lichtes mit den von Edison und Swan konstruierten Glühlampen ausführbar zu sein. Diese Glühlampen haben in der Zeit der elektrischen Ausstellung, welche voriges Jahr in Paris stattfand, sich recht gut bewährt. Bei den Beleuchtungsversuchen im großen Pariser Opernhaus waren 600 Swansche Lampen (benannt nach ihrem Erfinder Mr. J. W. Swan in Newcastle, England) am Hauptkronleuchter angebracht, jede von ungefähr 20 Kerzen Leuchtkraft und in drei Stromkreisen zu je 200 Lampen verteilt. Jeder der drei Stromkreise wurde von einem besondern Elektromotor, einer großen Siemenschen Wechselstrommaschine, gespeist. Durch diese 600 Glühlampen von zusammen 12000 Kerzen Lichtintensität wurden die früher an demselben Kronleuchter vorhandenen 750 Gasflammen ersetzt. Der

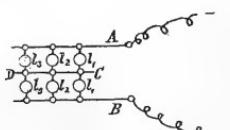


Fig. 4.

Betrieb jedes Elektromotors wurde durch eine 25-pferdige Dampfmaschine besorgt, sodaß mit einer Pferdestärke 160 Lampen betrieben wurden. Die Verbindungsweise dieser Lampen, wodurch die gleichmäßige Lichtverteilung erzielt wurde, war einfach und sinnreich. Die Anordnung der Lampen war paarweise, so daß jeder Stromkreis 100 Paar Lampen enthielt, von denen jedes Paar durch eine Nebenleitung mit der von den Polen des Elektromotors ausgehenden Haupitleitung A B verbunden war, wie Fig. 4 illustriert. An den Verbindungsstellen der Nebenleitung mit der Haupitleitung sind Vorrichtungen eingeschaltet, welche dem elektrischen Strom einen gewissen Widerstand entgegensetzen und somit dessen gleichmäßige Verteilung in der ganzen Leitung herbeiführen.

Ferner ist aber noch zwischen jedem Lampenpaare l₁ l₁, l₂ l₂, l₃ l₃ u. s. f. ein dritter, unabhängiger Leitungsdraht C D ebenfalls mittels Widerstandsvorrichtungen eingeschaltet, so daß für jede Lampe beiderseits ein gewisser Elektrizitätsvorrat vorhanden ist

und der Strom von jeder Lampe aus zu den übrigen Lampen seinen Weg finden kann. Bei dieser Anordnung wird daher durch das zufällige Verlöschen einer oder auch mehrerer Lampen der Stromkreis nicht unterbrochen und keinerlei schädliche Beeinflussung der übrigen Lampen veranlaßt.

Schließlich dürften hier noch einige Bemerkungen über die Erzeugungskosten des elektrischen Lichtes im Vergleich zum Gaslicht am Platze sein, da erst hierdurch eine reelle Basis für die Werthägzung beider Beleuchtungsarten gegeben wird.

Swan selbst gibt an, daß es vorteilhafter sei, das Gas in einer Gasmaschine für den Betrieb seiner Lampen zu verbrennen, als dasselbe direkt zur Lichterzeugung zu benutzen. Was den Widerstand anbelangt, welchen seine Lampen dem Durchgang des elektrischen Stromes entgegensetzen, so führt er zur Unterstützung seiner Behauptung, daß überhaupt kein Widerstand stattfinde, auf dem von Faraday aufgestellten Satze: Ein elektrischer Strom, der einen Zoll Drahtlänge rotglühend macht, kann auch 100 Zoll Drahtlänge und überhaupt einen unendlich langen Draht zum Glühen bringen. Swan stellt ferner, gestützt auf seine Erfahrungen und Berechnungen die Behauptung auf, daß 20 kg Kohlen, die zum Betrieb einer Dampfmaschine verbraucht werden, mittels seiner Lampen ein Licht entwickeln, welches denselben Effekt gibt wie 30 cbm Leuchtgas, das mit gewöhnlichen Gasbrennern verbrannt wird. Nun sind aber nach einer früheren Berechnung*) zur Erzeugung von 30 cbm Leuchtgas 100 kg Kohlen, also 2,5 mal soviel als zur gleichen Lichtentwicklung mit Elektrizität nötig.

Auch viele andre glaubwürdige Angaben bestätigen, daß die elektrische Beleuchtung unter günstigen Umständen bedeutend billiger, oder zum mindesten doch nicht teurer als die Gasbeleuchtung stelle, und daneben fällt auch noch die lästige Wärmeentwicklung, sowie die Verschlechterung der Luft, welche die Gasbeleuchtung in Räumen, wo viele Flammen brennen und viele Menschen sich aufzuhalten, so widerwärtig macht, bei der elektrischen Beleuchtung hinweg; außerdem ist aber auch noch die Ähnlichkeit des elektrischen Lichtes mit dem Sonnenlichte in den Fällen von Vorteil, wo es sich um die richtige Unterscheidung der Farben handelt.

*) Act. I im 1. Heft dieser Zeitschrift.

Üeber Rübenmüdigkeit.

Von

Dr. Hans Vogel in Memmingen.

Vor einiger Zeit hat ein junger Gelehrter viel Aufsehen in der agriflurchemischen Welt erregt mit der Behauptung, daß die geminderte Ertragsfähigkeit mancher Felder nicht auf den Nährstoffmangel im Boden zurückzuführen, sondern durch eine außerordentliche Vermehrung von Wurzelparasiten bedingt sei. Es ist hier nicht die passende Stelle, über die Nichtigkeit dieser jedenfalls der Beachtung würdigen Hypothese ein Urtheil zu fällen — ich wurde nur an die Polemit, die sich alsbald gegen den Autor Dr. Linde erhob, zurückerinnert, als ich kürzlich eine Arbeit zur Hand bekam, welche von einem der hervorragendsten Forscher auf dem Gebiete der Landwirtschaft, Prof. Kühn in Halle kommt und die Ursache der Rübenmüdigkeit des Bodens auf Nematoden (Fadenwürmer) zurückleitet.

Entdeckt wurden diese Würmer schon im Jahre 1859 von Schacht an Zuckerrüben der Hallenser Gegend. Doch selbst im Jahre 1865 schienen sie noch keine Gefahr zu bedeuten, indem Taschenberg behauptete, daß die davon befallenen Pflanzen zwar kränkeln aber nicht aussterben. Mit dem Maße aber, als die Rübenkultur in den Gegenden der großen Zuckarfabriken forcirt wurde, schuf man dem Parasiten immer günstigere Gelegenheit zur massenhaften Ausbreitung. Alle, sicher aber, alle 2 Jahre wurde der Boden wieder mit derjenigen Pflanze bebaut, welche dem Gediehen der Schmarotzer den meisten Vortheil leistete; der Boden wurde, um seine Ertragsfähigkeit zu steigern, aufs beste bearbeitet und durchlokt, so daß den Tieren der Verkehr und die Wanderung möglichst erleichtert wurde. Eben weil man von ihrer Gefahr keine Ahnung hatte, führte man noch dazu in den Abfällen der Zuckarfabriken auch den gesunden Feldern die Schmarotzer zu, so daß ganze Gegend damit infiziert wurden.

Hören wir zunächst, welches die mühevoll erzeugten Resultate der jahrelangen Forschung Kühns über die Fortpflanzung dieser Tiere sind. Die jungen Larven, welche wie kleine Fäden aussehen, bohren sich in das Innere der ganz feinen Wurzelspänen. Ein Stachel (in beiden Figuren A) erleichtert ihnen diese Arbeit. Im Innern der Wurzel leben sie vom Saft der Pflanzen. Endlich schwellen sie am Hinterteile ihres Körpers flaschenförmig an, daß das Gewebe der Pflanze plast und ihr Astende frei wird. Während bisher Männchen und Weibchen gleiche Entwicklungsformen zeigen, verlieren endlich die Männchen diese Form, um sich in einen dünnen langen Wurm (Fig. 1) zu verwandeln, während die

Weibchen die Flaschenform beibehalten und die Eier bilden (Fig. 2). Im gefüllten Zustande erreichen diese Tiere die Größe von Stecknadelpfoten, so daß sie gut mit freiem Auge erkannt werden können. Ein Teil der reifen Eier wird ausgeschieden, die übrigen reisen rasch nach und die letzten scheinen innerhalb der Hülle ihre Verwandlung durchzumachen. Aus den Eiern entwickeln sich Larven, welche sich wieder in



Fig. 1.



Fig. 2.

Wurzeln einsaugen, um von neuem den Lebenslauf der Alten zu beginnen. Bei ihrer raschen Vermehrung (nach 6 Wochen sind die Larven schon wieder mit Eiern gefüllt) ist es leicht erklärlich, warum das ganze Jahr alle möglichen Entwickelungsstufen der Larven zu finden sind.

Hat also diesen Tieren schon die Natur die denbar günstigsten Bedingungen zur raschen Ausbreitung gewährt, so hat der Mensch in seiner Unkenntnis ihr verheerendes Unschlagbare noch thunlichst unterstützt. Dazu kommt aber noch, daß diese Tiere durchaus nicht auf Zuckerrüben allein als ihre Nährpflanze angewiesen sind. Kohlrüben, Blattföhrl, Senf und Rübsen gewähren ihnen in ihren Wurzeln ebenfalls die Bedingungen ihrer Existenz.

Beim Kampfe gegen diese Art Phylloxera in der Rübenkultur müssen wir vor allem dahin trachten, die noch gesunden Felder *) gesund zu erhalten, da-

*) Auf einem Rübenzuckerfelde der hiesigen Gegend, das im vorigen Sommer angelegt wurde, konnte ich bis jetzt den Parasiten noch nicht finden. D. B.

gegen auf den franken den Schmarözer zu verfügen. Kompost von Zuckerfabriken darf ohne gehörige Desinfektion mit Aschfalk oder Hitze nicht mehr auf die Felder gelangen. Zur Zerstörung der vorhandenen Schmarözer scheinen zwei Wege offen zu sein: Die Nematothen durch Einpflanzen und rechtzeitiges Wiederausrotten ihrer Lieblingspflanzen aus dem Erdbreich zu entfernen, oder sie so vollständig auszuhungern, daß sie schwach genug werden, um den Angriffen ihrer Feinde zu unterliegen. Denn

auch solche sind vorhanden in Form von Pilzen. Letzteres Verfahren: anhaltende Brache scheint nach dem „Schlesischen Landwirt“ das relativ billigere Mittel zur Bekämpfung zu sein. Daß es aber hohe Zeit ist, allgemeine Schutzmaßregeln zu ergreifen, mag daraus entnommen werden, daß schon bis zum Jahre 1876 von 25 Zuckerfabriken im Magdeburger Stadtbezirke 24 ihren Betrieb eingestellt infolge der Verwüstungen, welcher diese kleine Schmarözer in den dortigen Rübenfeldern verursacht hatte.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Eine neue Erklärungsweise der elektrischen und magnetischen Kraftwirkungen. Von den bekannten Naturerscheinungen ist keine in ein so geheimnisvolles Dunkel gehüllt wie die Elektrizität und der damit im innigsten Zusammenhang stehende Magnetismus. Die erste Hypothese über das Wesen der Elektrizität hat wohl der französische Physiker du Fay ums Jahr 1733 aufgestellt, nachdem von ihm die Verschiedenheit des elektrischen Zustandes entdeckt worden war. Derselbe wollte nämlich die elektrischen Wirkungen durch die damals zur Geltung gekommene Cartesianische Wirbeltheorie erklären. Du Fay war jedoch mit dem naturnotwendigen Zusammenhänge der von ihm unterschiedenen beiden Elektrizitätsarten nicht vertraut; diewelche in der entgegengesetzten Polarität begründeten Zusammenhang zu entdecken, blieb Benjamin Franklin vorbehalten, welcher denselben mit den Worten ausdrückte: „Gewinnt ein Körper an elektrischem Feuer, so muß ein anderer es verlieren.“ In diesen Worten ist die unitarische Hypothese ausgesprochen, nach welcher die positive und negative Elektrizität relative Erscheinungen einer und derselben Grundursache sind. Der italienische Professor D. J. Mossotti, der auf Franklin's unitarischer Hypothese fußte, kam darauf, einen Zusammenhang zwischen der Elektrizität und der Schwerkraft finden zu wollen und der um das einheitliche Zusammenfassen der elektrischen Erscheinungen hochverdiente Faraday stimmte dieser Idee zu, indem er 1857 schrieb: „Dab eine isoliert für sich bestehende Gravitationskraft existierte, welche keine Beziehung zu den andern Naturkräften und zu dem Prinzip von der Erhaltung der Kraft besitzen sollte, ist ebensoviel anzunehmen, wie ein Prinzip des Leichten gegenüber demjenigen der Schwere. Die Gravitation mag nur ein übrigbleibender Rest von den Naturkräften sein“ u. s. w.

Einige der bedeutendsten Physiker der Zeitzeit, wie Friedrich Böllner und Wilhelm Weber sind der Meinung, daß das ponderable (Schwerkraft besitzende) Molekül eine Verbindung positiv und negativ elektrischer Teilchen sei und daß infolge davon, daß die Anziehungs- kraft der ungleichartig elektrischen Teilchen etwas größer als die Abstoßungskraft gleichartiger Teilchen sei, das Gravitationsgesetz aus dem elektrischen Grundgesetze folge, welchen Gedanken zuerst der Astrophysiker Friedrich Böllner ausgesprochen hat.

Trotz alles dieses geistreichen Strebens ist immerhin die Ursache der Anziehung und Abstoßung, welche bei den elektrischen und magnetischen Erscheinungen zu Tage tritt, noch zu erklären; denn es liegt darin etwas Geheimnisvolles und selbst für den Laien frappantes, so daß die Bestrebungen, etwas Licht in diesen dunklen Wirkungs-

kreis der Naturkräfte zu werfen, wohl allgemeines Interesse bieten.

Von Bedeutung sind in dieser Beziehung die Experimente, welche von Dr. C. A. Bjerknes (Professor der mathematischen Wissenschaften an der Universität zu Christiania) und dessen Sohne Wilhelm Bjerknes auf der elektrischen Ausstellung zu Paris ange stellt wurden und großes Aufsehen bei den Physikern erregten.

Schon im Jahre 1856 veröffentlichte Dr. Bjerknes eine mathematische Untersuchung der vibrativen Wirkung eines Körpers auf den andern oder auf ein in demselben Medium befindliches System von Körpern, aber erst 1875 kam er dazu, die Sache experimentell zu prüfen und seine Theorie in überraschender Weise bewahrheit zu finden. Seine Experimente beruhen auf den folgenden Grundlagen. Wird Luft in einer hohen elastischen Kugel, also etwa in einem Kautschukball abwechselnd verdichtet und verdünnt, so wird die Kugel abwechselnd größer und kleiner, je nachdem mehr Luft hineingepréßt oder zum Teil herausgetrieben wird. Befindet sich eine solche vibrierende Kugel in einer Flüssigkeit, so wird sie durch ihre rasch aufeinander folgenden Volumenveränderungen in dieser Flüssigkeit Pulsationen erregen, welche radial vom Mittelpunkte der Kugel sich fortplätzen und nach dem Gesetze der radial wirkenden Kräfte, wo zu ja auch die Gravitation gehört, auf das umgebende Medium, sowie auf die darin befindlichen Körper wirken. Hier nach muß also die Intensität des Einflusses der pulsierenden Kugel auf irgend einen Punkt ihrer Umgebung, liege er nah oder fern, sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung dieses Punktes vom pulsierenden Körper verhalten, also in der zweifachen Entfernung ein Viertel, in der dreifachen Entfernung ein Neuntel u. s. f. von der Kraftwirkung an der Oberfläche des pulsierenden Körpers betragen. Durch die begülligen Experimente stellte sich nun in Übereinstimmung mit den Rechnungsergebnissen der mathematischen Theorie heraus, daß wenn zwei pulsierende oder vibrierende, in dasselbe Medium eingetauchte Körper ähnliche Vibrationsphasen haben, d. h. sich ganz gleichzeitig ausdehnen und zusammenziehen, dieselben sich gegenseitig anziehen, während sie bei entgegengesetzten Vibrationsphasen, d. h. wenn sie sich wechselseitig ausdehnen und zusammenziehen, einander abstoßen. Es sind dies ganz analoge Wirkungen, wie bei der elektrischen und magnetischen Anziehung durch ungleiche Polarität und Abstoßung durch gleiche Polarität, obwohl hierbei die dynamischen Zustände der beiden sich anziehenden Körper bei der Anziehung analog und bei der Abstoßung verschieden erscheinen, während man mit Bezug auf diese Erscheinungen an elektrischen und magnetischen Körpern das Umgekehrte voraussetzt.

Ein einfacher Versuch dient zur Illustrierung dieser

Erscheinungen. Wenn man zwei gleich große und sonst gleich beschaffene hölzerne Kugeln a und b (Fig. 1) aus nicht zu großer Höhe und in geringer Entfernung voneinander auf einen ruhigen Wasserspiegel fallen läßt, so werden dieselben infolge der entgegengesetzten Wirkungen zwischen ihrer Trägheit und dem hydrostatischen Auftrieb



Fig. 1.

eine Zeitlang im Wasser auf und nieder tanzen und dabei ähnliche Pulsationen im Wasser hervorrufen, wie wir solche oben in den gleichzeitig pulsierenden elastischen Kugeln voraussetzen. Sind also die beiden Holzkugeln a und b gleich groß und gleich schwer und hat man dieselben gleichzeitig aus gleicher Höhe herabfallen gelassen, so werden auch ihre Einwirkungen auf das Wasser genau dieselben sein und dasselbe wird um beide Kugeln herum ganz gleichzeitig vor sich gehende kreisförmig sich ausbreitende Wellenbewegungen entfalten und die beiden Kugeln werden eine gegenseitige Anziehung aufeinander ausüben, so daß sie sich einander nähern und endlich in Berührung kommen werden, vorausgesetzt, daß die Pulsationen des Wassers lange genug aushalten.

Ist dagegen eine von den beiden Kugeln, etwa c in Fig. 2 bei gleichem Durchmesser schwerer als die andre

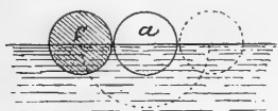


Fig. 2.

Kugel a, jedoch immerhin noch schwimmfähig, so wird dieselbe bei dem gleichzeitigen Herabfallen aus gleicher Höhe tiefer untertauchen, auf der andern Seite der Kugel a wieder emporsteigen und von dieser abgestoßen werden, wie dies in Fig. 2 angedeutet ist.

Bei der Ausführung seiner Experimente in Paris bediente sich Dr. Bérenger eines mit Glaswänden konstruierten und mit Wasser gefüllten Käfigs, worin ein aus zwei horizontalen Luftpumpen und zweier damit verbundenen pulsierenden Trommeln bestehender Apparat eingetaucht war. Von diesen pulsierenden Trommeln, ist die eine (a in Fig. 3) fest, die andre (b) aber beweglich

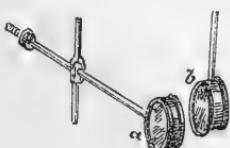


Fig. 3.

so daß ihre Entfernung zur festen Trommel reguliert werden kann; sie bestehen je aus einem kurzen Metallzylinder, auf dessen beide Endflächen elastische Membrane gespannt sind und beide sind durch Rautenschlächte mit je einer Luftpumpe verbunden. Durch eine geeignete Vorrichtung der Maschinerie kann nun bewirkt werden,

dass beide Trommeln entweder gleichzeitige Ein- und Ausbiegungen erleiden, wie dies Fig. 4 darstellt, wobei die beiden Trommeln sich anziehen, oder daß die Aus- und Einbiegungen ungleichzeitig erfolgen, wobei die beiden Trommeln einander abstoßen, wie Fig. 5 illustriert.

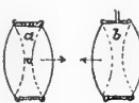


Fig. 4.

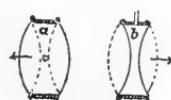


Fig. 5.

Durch die Anwendung einer Doppeltrommel, in deren Mitte sich eine, die beiden Trommelfelle voneinander separierende steife Scheidewand befindet und bei welcher jede der beiden Abteilungen mit einer der beiden Luftpumpen verbunden war, konnte die Wirkung eines mit

entgegengesetzten Polen versehenen Magneten in überzeugender Weise nachgeahmt werden, indem die eine Seite dieser Doppeltrommel auf die andre einfache Trommel anziehend, die andre Seite aber abstoßend wirksam gemacht werden konnte.

Welche Folgerungen hieraus auf die Grundursache der elektrischen und magnetischen Anziehung und Abstoßung zu ziehen sind, will ich hier dahin gestellt sein lassen. Interessant ist die Sache jedenfalls.

Schw.

Der größte Elektromagnet ist Eigentum des physikalischen Instituts der Universität Greifswald. Der selbe wurde hergestellt aus 28 Lamellen von 7 mm dictem Eisenblech, da ein massiver Eisenkern wegen der bedeutenden Kosten und anderer Schwierigkeiten nicht anwendbar war. Die Lamellen wurden so geschnitten, daß ihre Breite den aufeinander folgenden parallelen Sehnen eines Kreises von $7 \times 28 = 196$ mm Durchmesser entsprach. Im Feuer hufeisenförmig gebogen, wurden die Lamellen auf den einander zugewandten Seiten ladiert, damit die Wirkung der Extraströme so groß wie möglich wurde und dann zusammengefügt. Die vorspringenden Kanter der verschiedenen breiten Lamellen wurden mit der Feile entfernt. Auf diese Weise erhielt man einen Hufeisenmagneten, dessen Höhe 1270 mm war, der Durchmesser des cylindrischen Kerns betrug 195 mm, die ganze Länge des Kerns 2706 mm, der Polabstand von der Mitte des Cylinders gemessen 596 mm und das Gewicht des Kerns 628 kg. Die Magnetisierungsspirale wurde teils aus Bandkupfer, teils aus Kupferdraht hergestellt. Das Bandkupfer wurde in Ringen zu je 15 Windungen, die durch Gattaperchästreifen voneinander getrennt waren, über den Kern gestreift und die Enden so verlötet, daß alles eine fortlaufende Leitung bildete. Der Kupferdraht wurde umgelegt, indem je 2 Drähte nebeneinander aufwärts gebunden wurden, dann abwärts, zwischen die Lagen, sam starles Papier. Auf diese Weise erhielt man noch 5 Doppellagen von je 2 Dräten, so daß mit dem Bandkupfer 25 übereinander liegende Windungen vorhanden waren. Das Gewicht derselben betrug 275 kg, das Gesamtgewicht also 903 kg. Zum Vergleiche führen wir die Maße der sonst bekannten großen Elektromagnete bei.

	Länge bis Kern mm	Durchmesser bis Kern mm	Gewicht bis Kern kg	Höhe oben mm	Sollte bei Zerstörung Scheiben kg	Gefüllungswert kg
Faraday's Hufeisen- magnet	1168	95,25	64,8	152	3	85,1
Blüders Hufeisen- magnet	1320	102	84	284	3	119
Greifswalder Huf- eisenmagnet . . .	2706	195	628	596	25	903

Der Eisenkern wurde in einem auf Nägeln ruhenden Kasten aus starken Eichenbohlen mit Zement eingemauert. Zur Erzeugung des elektrischen Stromes dienten 54 Große-Poggendorffsche Elemente. Mit diesem gewaltigen Apparate wurden die verschiedensten Experimente angestellt, von denen wir hervorheben:

Eisenstücke hafteten zu mehreren aneinander, wenn sie unter dem Einfluß des Magneten waren auch in fühlbarer Entfernung.

Ließ man zwischen den Polen einen Kupferschlinder rotieren, in dem sich 40 gr leuchtflüssiges Woodches Metall befand (Schmelzpunkt 65—70° C.), so schmolz dasselbe schon in weniger als 2 Minuten.

Eine Kupferscheibe von 25 cm Durchmesser, die in vertikaler Ebene durch ein Gewicht in rätsche Rotation versetzt werden konnte, verlangsamte bei geschlossenen Strome zwischen den Polen des Magneten die Bewegung fast bis zum Stillstand.

Die Drehung der Polarisationsebene wurde in Faraday'schem Flintglas bei nur einmaligem Durchgang des polarisierten Lichtes beobachtet. Bei Anwendung von Zuckerlösung in einer 20 cm langen Röhre drehte sich die Polarisationsebene beim Polwechsel vom Rot in helles Blau.

Die magnetische Wirkung auf Flüssigkeiten, Gase und Flammen, sowie die gewöhnlichen Erscheinungen des Dia-magnetismus, die Einstellung der Magnetkristalle gegen nähre und fernere Pole, die Anziehungs- und Abstoßungserscheinungen bei Anwendung der Drehwege u. s. w. können mit so voluminösen Objekten dargestellt werden, daß sie im größten Auditorium sichtbar sind."

(Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neu-Borpommern und Rügen. 1880.) B.

Über den Durchgang von Luft durch poröse Körper bei minimalen Druckunterschieden. Über dieses Thema hielt Herr Christiani in der physiologischen Gesellschaft zu Berlin einen Vortrag, den wir hier wiedergeben.

Dass poröse Körper, anorganische, wie organische, bei höheren Druckunterschieden für Gase durchlässig sind, ist eine jedermann geläufige, wenn auch häufig mehr dogmatisch als experimentell überkommene Thatfrage. Böllig neu dagegen ist meines Wissens die Erkenntnis, daß für gewisse Körper diejenigen Druckkräfte verschwindend klein sind, welche eben noch hinreichen, in verhüllend kleiner Zeit Luft durch sie hindurchtreten zu lassen, obgleich die betreffenden Mittel beheimatet weniger porös erscheinen, als andere, durch welche, paradoxer Weise gerade im Gegenteil, nur vermittelst verhältnismäßig außerordentlich großer Drücke Luft hindurchgepreßt werden kann. In dieser Hin-

sicht gewährleistet das von mir*) beschriebene „Poroskop“ bei der Untersuchung einer größeren Reihe von Substanzen ebenso überragende wie lehrreiche Aufschlüsse. Von dem zu untersuchenden Materiale, wo es angeht, Cylinder von 3 cm Länge und 3 qcm Querschnitt (anderfalls Scheiben von denselben Querschnitten) gebildet und in den, in der Mitte einen ringförmigen Stiel tragenden Messingcylinder (CC in Fig. 1) luftdicht so eingefüttet, daß nur die Endquerschnitte (QQ) der porösen Substanz frei bleiben. Das „Kapselporoskop“**) besteht aus einem solchen mit zwei Verstopfungsstöpfeln versehenen Messingcylinder und einem darin eingefütteten porösen, z. B. aus Rotbuchenholz verfestigten, Cylinder. Beim Aufsetzen der beiden Kapseln, und bei der Hin- und Herbewegung der einen von ihnen, folgt die andere Kapsel, so treu mit, daß es den Anschein hat, als bewege sich der Messingcylinder durch die ringförmige Scheidewand. Eine dritte Kapsel ist mit einem Stöpselverschluß versehen und fungiert wie die anderen beiden; wird jedoch der Stöpsel aus derselben entfernt, so ist von dem Mitbewegungshämmern keine Spur mehr vorhanden.

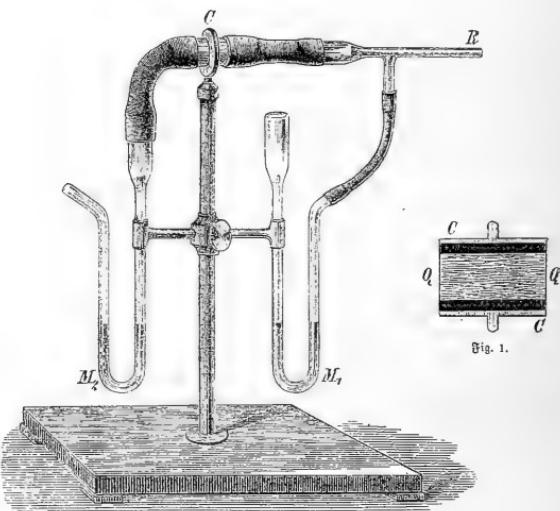


Fig. 1.



Fig. 2.

Eine zweite Art von Poroskopen bilden die „Manometerporoskope“ (Fig. 2). Sie dienen namentlich feineren Beobachtungen aber auch Demonstrationszwecken und für leichtere genügt es, oft die porösen Cylinder so, wie sie sind, ohne Messungsaufführung in Anwendung zu bringen. Diese unmittelbare Einfügung der porösen Substanzen ist bemerkenswerter Weise möglich und zulässig, wenn es sich um einen parallel der Längsfaser geschnittenen Buchsbaumcylinder handelt, oder, wenn die Cylinder aus Zweigen von der entsprechenden Dicke anderer ganz frischer Hölzer unter sorgfältiger Schonung der Rinde entnommen werden. In den Manometerporoskopen werden die Enden der Cylinder durch Kautschukschläuche (bei feineren Untersuchungen durch Bleiröhren) mit dem druckzuführenden Rohre (R) nur mit zwei Manometern (M1 und M2) in Verbindung gesetzt. Die Manometer enthalten, je nach Umständen, Quecksilber oder Wasser als Sperrflüssigkeit. Wie Wasser als Sperrflüssigkeit wird das Poroskop, so em-

*) In den Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft in Berlin. 1882. Nr. 1. S. 10 ff.

**) Die Poroskope werden nach meinen Angaben von dem Mechaniker des Berliner physiologischen Institutes, Herrn Pfeil, angefertigt.

pfindlich, daß schon ein ganz leicht verstärktes Atmen bei offenem Munde in der Nähe der freien Mündung des Druckrohrs R die Kuppen im Manometer M in merklichen Ausschlägen mitbewegen läßt, wenn in den Rautschüchläufen (bei C) ein Längscylinder aus Buchsbaumholz*) eingeschalten ist. Die Mitbewegung der Kapself am Kapselforoscope und der Sperrflüssigkeit in Manometer M des Manometerporoskopie ist übrigens, wie vorauszusehen war, eine aperiodische.

Nach meinen bisherigen Beobachtungen am Manometerporoskop lassen sich bezüglich der Leichtigkeit des Luftdurchtrittes unter Druck für's erste drei Arten von Körpern unterscheiden, nämlich:

- α) äußerst leicht,
- β) weniger leicht,
- γ) sehr schwer durchgängige Körper.

Bedeutet Δ den in M beobachteten, eventuell in Querschnitt abgelesenen, aber auf Wasser als Sperrflüssigkeit umgerechneten Überdruck, der stattfindet, wenn in M eben wahrnehmbare Änderungen des Kuppenstandes eintreten, so findet sich in erster Annäherung:

$$\Delta_\alpha < 0.005 \text{ m}; \Delta_\beta < 0.05 \text{ m}; \Delta_\gamma > 0.5 \text{ m}$$

für folgende Substanzen:

- α) Verschiedene Lederarten (Schafleder, Ziegenleder, Kindleder u. s. w.);**) Hölzer in Längscylindern: 1) alte, trockne: Buchsbaum und Rotbuche; 2) ganz frische***: Eiche (Rautsäfte Eiche, Q. pedunculata, sessiliflora, bicolor); Ulme (U. cornifolia); Buche; Pappel (P. monilifera); Weide (S. fragilis); Elaeagnus.
- β) Dicker Mauerstein (Klinker); Längscylinder von frischen Linden- und Hollunderzweigen und von Fichtenholzföhle.
- γ) Thonzellen galvanischer Elemente (noch unbenuzte); Eisenbein; Kork; alte und frische Nadelhölzer: (Pinus silvestris, strobus; Picea excelsa; Taxodium); trockenes Hollundermark; altes trockenes Eichenholz aus der Werkstatt; der Quere nach dem Holz entnommene Cylinder aus: Buchsbaum, Rotbuche, Fichtenholzföhle.

Die durch die Poroskopie gewonnene Erkenntnis, daß unter Umständen Porenweiten von so niedriger Ordnung, wie solche durch einige der unter α und β genannten Körper dargeboten werden, für minimale Drücke der Luft Durchtritt gewähren, ist offenbar nicht nur für die pflanzliche, sondern auch für die animale Physiologie, für die Lehren von der Respiration, Perspiration, vom Gaswechsel unter Druck überhaupt, von dem größten Interesse. Mit dieser Erkenntnis wird vieles bisher unverständlich geblieben klar werden. So wird, um nur ein solches Beispiel hier anzuführen, verständlich, woher die durch Tracheentfernen im Wasser atmenden Libellenlarven die Kraft gewinnen, die Gase durch die äußerst feinen Poren ihrer Schwanzanhänge treten zu lassen. Ein sehr geringer negativer Druck, wie er im Leibe durch den Stoffwechsel während des Lebens wohl fortwährend erzeugt wird, genügt hier eben, der äußeren Luft den Eintritt in die Porenlanzen zu verschaffen. Der hypothetischen Forderung, die ich mir bei dieser Beobachtung stellte, daß diese Porenlanzen der so im Wasser atmenden Tiere zum Schutz vor Durchhäutung mit Fett bekleidet sein mühten, wird, wie mir Herr Dr. Brandt auf meine Frage mitteilte, sehr gut Rechnung getragen, indem in der That die Chitinschicht durchweg mit einer feinen Fettschicht überzogen sind. K.

Chemie.

Die Herstellung von Farbstoffen der Rosanilin-Gruppe durch Einwirkung von Nitrobenzolsulfid auf Sähe primärer aromatischer Amine bei Gegenwart von Oxydationsmitteln. Man erhält 1 Äquivalent Nitrobenzolsulfid ($C_6H_5NO_2Cl_2S$) mit 2 Äquivalent Anilinsulfat oder schwefelfaurem Toluidin oder einer Mischung von beiden unter Zusatz von 1 Äquivalent Eisenchlorid auf 170 bis 200°C., bis man eine bronzeglänzende Schmelze erhält und zieht aus dieser Schmelze mit Wasser und Salzsäure die wasserlöslichen Farbstoffe der Rosanilin-Gruppe aus.

Wendet man bei diesem Verfahren die betreffenden Sulfosäuren von Anilin, Toluidin und ihren Homologen an, so erhält man Rosanilinfarbstoffe, die die Sulfofarbengruppe enthalten. Auch hierbei kann das Eisenchlorid durch andre Oxydationsmittel ersetzt werden.

Haben alle diese Farbstoffe bis jetzt auch noch keine praktische Verwendung in der Fabrikation selbst gefunden, so ist doch damit unfehlbar ein großer Fortschritt gemacht und zum Behufe der Rosanilindarstellung eine neue Wahn eingeschlagen worden, die für die Darstellung dieses Farbstoffes aus den oben schon angeführten Gründen nicht ohne Wichtigkeit sein dürfte. — E.

blaue und rote Farbstoffe. Horace Köhlin in Lörrach und D. Otto R. Witt in Mühlhausen i. E. haben ein Patent auf die Darstellung blauer und roter Farbstoffe (D. P. 15 915) genommen.

Derfelbe erhält die Farbstoffe nach 2 verschiedenen Methoden, und zwar zunächst nach Methode I dadurch, daß er die Nitrosoderivate tertiarer aromatischer Amine oder Phenole oder die sogenannte Chlorchinonimide mit alkalischen oder ammonialkalischen Lösungen von Phenolen zusammenbringt und darauf Reduktionsmittel, wie Zinnsstaub, Zinnoxydul, Traubenzucker etc. einwirken läßt, oder dadurch, daß er nach Methode II schwach alkalische, neutrale oder schwach saure Mischungen von Phenolen, mit Paramidoformen von Phenolen, primären, sekundären und tertiären aromatischen Aminen, mit Oxydationsmitteln behandelt.

Zu Oxydationsmitteln können angewendet werden zunächst der Sauerstoff der Luft oder Chromate, Ferricyanure, Permanganate, Hypochloride oder ähnlich wirkende Substanzen. Derselbe erhält u. a. einen blauen Farbstoff aus Amidodimethylanilin und Phenol oder α -Naphthol auf folgende Weise:

10 kg Nitrosodimethylanilinchlorhydrat werden in 100 kg Wasser gelöst und mittels 10 kg Zinnsstaub bei 45 bis 50°C Erwärmung zu Paramidodimethylanilin reduziert. Die so erhaltene Lösung wird nun gemischt mit einer Lösung von 12 kg α -Naphthol, 12 kg Kaliumbicromat in 100 kg Wasser. Nachdem man dieser Mischung etwas Essigsäure zugesetzt hat, entsteht der Farbstoff sofort und fällt in schwach saurer Lösung vollständig aus. Man erhält auf diese Weise mit α -Naphthol ein reines Blau, mit Phenol ein mehr grünstödiges Blau und mit Resorcin und β -Naphthol violettes und graublaue Farbstoffe.

Es lassen sich dieselben Farbstoffe jedoch auch auf folgende sehr einfache Weise direkt auf der Faier darstellen, was bei dem Kattundrucke gewisse Vorteile bietet.

I. Man imprägniert den Stoff mit einer Lösung Naphtholnatrum und nachdem dies getrocknet, bedruckt man mit einer verdünnten Lösung von Nitrosodimethylanilinchlorhydrat, der ein nur in alkalischer Lösung wirkendes Reduktionsmittel (wie Zinnoxydul, Traubenzucker,) beigemischt und erhält dann die Farbe nach dem Dämpfen licht, und waschfest.

II. Man kocht den Stoff mit einer Lösung von Traubenzucker und bedruckt ihn dann mit einer verdünnten Lösung von Nitrosodimethylanilin und α -Naphtholnatrum. Auch hier kommt die Farbe nach dem Dämpfen zum Vorschein.

III. Methode: Man bedruckt den gebleichten Stoff ohne vorhergegangene Präparation mit einer verdünnten

*) Oder eine andere der unten unter α verzeichneten Substanzen.
**) Menschliche Haut, namentlich im möglichst frischen Zustande, soll bei nächster fñ darbietender Gelegenheit untersucht werden.

***) Herr Dr. Kuch hatte die Güte, mir solche aus dem botanischen Garten zu vertheilen.

Lösung von Amidodimethylplanilin und α -Naphtholnatrium, dämpft und zieht ihn dann durch eine Lösung von Kaliumpbichromat und woscht. Die Farbe entwickelt sich im Chromatbade. Diese erhaltenen Farben zeichnen sich durch große Beständigkeit dem Lichte und der Luft gegenüber aus, und ist in dieser Beziehung das so erhaltene Naphtholblau selbst dem Indigo vorzuziehen. E.

Zoologie.

Irrige Anschauung über den altertümlichen Charakter der Tiefseefauna. Durch die in neuerer Zeit ausgeführten Schleppnetzuntersuchungen sind zahlreiche Formen von Typen, die man vorher nur als Versteinerungen zum Teil aus älteren Formationen kannte, zu Tage gefördert worden; nachdem sie schon seit vielen Jahrtausenden von der Bühne des Lebens gewichen zu sein schienen, fand plötzlich vor den Augen des erstaunten Forschers ihre Auferstehung als „lebende Fossilien“ statt, die wie die Mahnen Verstorberner aus der Unterwelt auftauchten, und zwar hat sich allgemein die Ansicht verbreitet, daß jene Tiere vorwiegend in den größten Meerestiefen unter 500 Faden angetroffen worden seien, was in der Annahme gleichmäßiger Lebensbedingungen und infolgedessen in langsameren Fortschritten der Formveränderung eine naheliegende Erklärung zu finden scheint.

Zu den Typen, welche der Tiefseefauna einen altertümlichen Charakter verleihen sollten, gehören die gestielten Haarsterne (Crinoidea) und viele Seeigel (Echinothuriiden, Galeriten, Saleniiden, Acanthopteriden), ferner die merkwürdigen Glasschwämme (Hexactinelliden und Lithistiden) mit ihrem wunderbar funktionsreichen Kießelgekörn.

M. Neumayr tritt nun dieser Anschauung von dem fossilen Charakter der Tiefseefauna auf Grund statistischer Daten, einer Monographie der von der Challengerexpedition erbeuteten Seeigel von A. Agassiz entnommen, entschieden entgegen; dieses Werk enthält eine Zusammenstellung aller bis jetzt bekannten Seeigel nach ihrer vertikalen Verbreitung im Meere, und gerade die Seeigel sind für die obige Annahme von besonderem Interesse, weil unter ihnen die meisten altertümlichen Formen gefunden worden sind und man deren Verbreitungsbezirk in die größten Tiefen zu versetzen gewohnt ist.

1. Von den Hauptgruppen der Seeigel, den regulären (Mund und After polar entgegengesetzt) und irregulären (Mund seitlich) finden sich die ersten schon in den älteren Formationen, während die letzteren erst später auftreten und man sollte demnach erwarten, daß sich verhältnismäßig mehr reguläre in der Tiefe finden.

Es treten nun in der Litoralzone (bis zu 100 bis 150 Faden) 211 Seeig爾arten auf, worunter 51% reguläre und 49% irreguläre sind; in der Tiefe (unter 450 bis 500 Faden) 74 Arten, worunter 46% regulär, 54% irregulär sind; wenn man davon diejenigen, welche auch in der Litoralzone leben, abzieht, so bleiben nur noch 40% reguläre und 60% irreguläre. „Wir sehen also, daß in reichen Wässern die geologisch alten regulären stärker vertreten sind, die geologisch jüngeren irregulären in der Tiefe.“

2. Ein ähnliches Resultat geht aus der Betrachtung der einzelnen Gattungen hervor. Die Gattung *Cidaris*, welche sich schon in der Tiefe findet, tritt lebend in der Litoralzone auf und reicht nur mit einer Art in die Kontinentalezone, wie die zwischen jener und der Tiefe (abyssische Zone) liegende Region benannt wird; von 3 bekannten jurassischen Formen findet sich keine in der Tiefe, 1 in der litoralen Zone (*Echinobrissus*), 2 treten in der kontinentalen Zone auf (*Hemipedina* und *Pachygastr*). Von 22 bis in die Kreideformation herabgehenden Gattungen kennt man aus der litoralen Zone 8, aus der kontinentalen 9, aus der Tiefe 5, von denen aber 4, sogar mit denselben Arten, höher hinaufgehen und nur Hemimater in den großen Tiefen seine Hauptverbreitung hat. Es ergibt sich, „daß die allerältesten Typen der Tiefe ganz fehlen und daß mesozoisches Genera

am besten in der kontinentalen, nächstdem in der litoralen, am schwächsten in der abyssischen Region vertreten sind.“

3. Von drei altertümlichen Familien, worunter wir die an die Echinotheruren der Kreidezeit erinnernden Gattungen *Phormosoma* und *Aethenosoma* mit beweglichen Kießelgekörnen angeordneten Täfelchen hervorheben, finden sich allerdings die lebenden Vertreter vorwiegend in der Tiefe, aber ganz ebenso sind andre alte Typen sogar ausschließlich an die litorale Zone gebunden. Unter 13 geologisch alten Gruppen sind 4 vorwiegend und 2 ausschließlich litoral, 1 vorwiegend und 1 ausschließlich kontinental, 2 vorwiegend litoral und kontinental, 3 vorwiegend abyssisch; also keine gehört ausschließlich der Tiefe an.

Wenn fernerhin die bis in die ältesten Formationen zurückgehenden gestielten Crinoiden mit Vorliebe für den fossilen Charakter der Tiefseefauna angeführt werden, so entspricht die Aufzählung den tatsächlichen Verhältnissen infolfern nicht, als jene Organismen von jeher an die tiefen Regionen des Ozeans geknüpft waren. Der Nachweis ihrer großen Verbreitung durch die Tiefseeforschungen erregte dadurch so gerechtes Erkennen und rief den Eindruck einer geologischen Renaissance hervor, daß die genannten Formen in den uns bekannten Tertiäräonen fast ganz fehlten, also schon damals auf den Aussterbeteat gefestigt zu sein schienen, was nach Neumayr sehr einfach darin seine Erklärung findet, daß überhaupt Tiefseebildungen aus jener Zeit kaum bekannt sind. „Stellen wir uns vor, wir kennen die recente Tiefeefauna seit langer Zeit sehr genau und auch aus der Tertiärzeit lägen lauter Tiefseefossiliensammlungen vor; wäre es durch neue Methoden gelungen, auch die Litoralfauna der jetzigen Meere zu erforschen, so säme uns sicher das massenhafte Auftreten gewaltiger Astarten, Mäandinen, Favien u. s. w., überhaupt der großen Gruppen litoraler Tiere als ein ausgesprochener altertümlicher Zug vor.“ Ebenso merkwürdig müßte, wenn wir jetzt erst die Seichtwasserfauna genauer kennen lernten, das Auftreten der bis in die cambrische Formation herabgehenden Lingula, das der Weißschwanzkrebs, welche an die Trilobiten erinnern, erscheinen; auch Nautilus, die Rhytidinen und die Störe, die Vertreter der alten Ganoïdfische, sind keine Tiefseefische.

Kurz, es hat jede Meeresregion, das Festland und Süßwasser „lebende Fossilien“; die Schleppnetzuntersuchungen haben uns bei der Menge neuer Formen auch zahlreiche altertümliche kennen gelernt; ihnen wurde vorzugsweise Interesse geschenkt, so daß man glaubte, sie seien in besonderer Menge vorhanden; es verbreitete sich ferner die irrite Annahme, alle diese Funde stammten wirklich aus der Tiefe; die meisten in der Tiefe auftretenden alten Formen fehlen im Tertiär; durch diese Umstände und durch die a prioristische Annahme, daß in tiefen Meereszonen die Arten langsamer variieren, erklärt es sich, daß man die Tiefseefauna einen altertümlichen Charakter zuschreibt.

Neues Jahrb. für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1882. Band I, 2. Heft, Seite 123. W. Sch.

O. Bütschi, Gedanken über Leben und Tod. (Biol. Anz. Nr. 183.) Anknüpfend an seine berühmten Untersuchungen über „die ersten Entwicklungsvorgänge der Eielle“, die Zellteilung und die Konjugation der Infusorien“, Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M., 1876, macht Bütschi auf den scharfen Gegensatz zwischen den Urtieren und den höheren Tieren aufmerksam, der darin besteht, daß das Individuum der durch Teilung sich fort pflanzenden Urtiere durch diesen Prozeß seine Sonderexistenz aufgibt und sich gleichsam in zwei neue Individualitäten spaltet, während die höheren Tiere bestimmt und scharf gesondert neben ihren Nachkommen mehr oder weniger lang weiter existieren. Der Tod der höheren Tiere sei nicht das Erlöschen des Lebens überhaupt, sondern nur daß der individuellen Existenz; demgemäß könne die Fortpflanzung der einzelligen Wesen, da durch dieselbe ja die individuelle Exi-

stzen aufgehoben werde, zugleich als der Tod des betreffenden Individuums bezeichnet werden. Aber bei diesem letzteren Tod werde keineswegs — wie bei dem Tod der höheren Tiere — lebende Substanz aus dem Bereich des Lebens ausgeschieden, da ja beide aus der Teilung hervorgegangenen Wesen weiterleben und sich auch bald wieder weiterteilen, also auch nicht den Keim des Todes in sich tragen, wie die höheren Tiere, sondern immer fortexistieren können, wenn sie nicht durch einen äußerlichen Unfall um ihr Leben kommen. Die Beschränkung der Lebenszeit der höheren Tiere könne man sich hypothetisch durch die Annahme einer bestimmten Quantität eines in gewissem Sinn fermentartig wirkenden Stoffes begreiflicher machen, der die eigentümlichen Lebensäußerungen der Zellen bedinge, aus dem vom Muttertier sich ablösenden Ei stamme, aber sich allmählich ausbrauche und das Ende des Individuums herbeiführe, während dagegen die Urtiere dieses Lebensferment fortwährend neu erzeugten und daher eigentlich nicht dem Tode anheimstehen. In den den ursprünglichen Charakter auch am meisten bewahrenden Zellen der Keimstätten der höheren Tiere nun werde neues Lebensferment für die Nachkommenchaft ausgehauft. Die Konjugationserscheinungen der Urtiere einerseits und die Befruchtungsorgänge bei den höheren Tieren anderseits erlaubten sogar die Annahme, daß dies Lebensferment vorzugsweise im Zellern (Eiern, Spermaten) konzentriert sei. Rb.

Aber Entwicklungshemmung bei der Geburtsfelskröte (*Alytes obstetricans*) teilt Brunk (Zool. Anz. Nr. 104) folgendes mit: Am 11. Juni 1879 wurden die Larven aus dem Ei gelöst, sind jetzt etwa 77 mm lang, haben deutliche Hinterextremitäten, während die Vorderextremitäten äußerlich noch gar nicht erkennbar sind. Auf diesem Stadium sind die jetzt über 2½ Jahre alten Larven stehen geblieben, die doch unter normalen Umständen in wenigen Wochen ihre Metamorphose beendet haben würden. Die anatomische Untersuchung hat gut entwickelte Lungen nachgewiesen, wie überhaupt von Brunk nichts von pathologischen Ercheinungen berichtet wird. Bei der Erklärung dieser retardierten Entwicklung muß hervorgehoben werden, daß das Zimmer, in dem die Tiere gehalten wurden, stets behaglich erwärmt war, und daß sie durchaus nicht auf künstliche Weise zu einem bleibenden Aufenthalt im Wasser genötigt waren, sondern reichlich Gelegenheit hatten, auf Steine und Moos zu klettern, um sich an den Luftaufenthalt zu gewöhnen. Brunk sucht die Ursache dieser eigentümlichen Ercheinung in der spärlichen, nur in Algen bestehenden Nahrung, die zwar genügt habe, die Larven auf dies Entwicklungsstadium zu bringen und ihr Leben weiter zu fristen, aber nicht hinreichend, die Metamorphose zu beenden. Brunk stellt weitere Mitteilungen über die anatomischen Befunde &c. in Aussicht, auf die man mit Recht gespannt sein kann. Rb.

Geographie.

Aber die Veränderung der Farbe des Mittel-ländischen Meeres und anderer Gewässer hat John Aithon, der schon vor einiger Zeit um die Erforschung der Ursachen der Nebelbildung sich Verdienste erworben, neuerdings Untersuchungen ange stellt, deren Resultate der Royal Society zu Edinburgh in einer der letzten Sitzungen vorgelegt wurden. Herr Aithon berichtet, daß er die Farbe des genannten Wassers sehr schön fand und daß dieselbe sich von Stunde zu Stunde und von Tag zu Tag veränderte. Die brillantesten Effekte machten sich bemerklich, nachdem starker Wind das Wasser gegen die Küsten getrieben hatte und die Farbentonen waren so verschieden, daß kein Maler sie wiederzugeben vermögt hätte. Viele Theorien wurden schon aufgestellt, um die Ercheinung zu erklären; die eine davon schrieb die Ursache dem Nebelgeiste des prachtvollen blauen Himmels zu. Aber diese Theorie zeigt sich nicht ausreichend, indem das Mittel-ländische Meer auch unter einem weiß oder dunkel bewölkten Himmel tief

und schöne Färbungen zeigt. Nach einer andern Theorie soll der blaue Ton des Wassers von sehr kleinen Teichen oder mikroskopischen Organismen herrühren, welche Licht reflektieren. Nach einer dritten Theorie wird das Blau des Wassers durch Lichtabsorption hervorgerufen. Herr Aithon stellte im vorigen Frühjahr zu Mentone Versuche an, um zu bestimmen, welche Theorie die richtige sei. Indem er Wasser in lange, inwendig geschwärzte, an dem einen Ende durch ein Stück Papier geschlossene und am andern Ende mit einem Spiegel versehene Röhren füllte, fand er, daß das Wasser des Mittel-ländischen Meeres grünes Licht hindurchgehen ließ; indem er ferner Röhren, die am unteren Ende mit einem Reflektor versehen waren, vertikal unter die Oberfläche des Wassers versenkte und durch eine darüber gelegte Glasplatte hindurchsah, bemerkte er ein unbeschreiblich schönes Blau. Diese Resultate liefern ihm den Beweis, daß die Absorptionstheorie die richtige sei. Er versetzte ferner verschiedene farbige Platten unter Wasser bis zu einer gewissen Tiefe und fand, daß Weiß sich in Blau, Gelb in Grün und Purpur in Violett umänderte. Der ihn am meisten befriedigende Versuch bestand darin, daß er purpur gefärbte Gegenstände bis auf etwa 2 Fuß (0,6 m) Tiefe unter Wasser brachte; dieselben erscheinen vollkommen blau, indem die ganze rote Komponente absorbiert wurde. Mittels Gefäßen, die mit blau gefärbtem Wasser gefüllt waren, bewies Herr Aithon, daß suspendierte Materie nötig sei, um die im Mittel-ländischen Meerwasser bemerkten Ercheinungen hervorzurufen; auch fand er, daß im Meerwasser massenhaft suspendierte Materie vorhanden ist. Die Versuche wurden mit dem Wasser des Comosées und Genfersees fortgesetzt und mit Bezug auf letzteren konstatiert, daß der weiße Grund die Färbung des Wassers beeinflusse. Ferner bemerkten Versuche an der schottischen Küste, daß das grüne Aussehen des Wassers der Absorption der roten Lichtstrahlen zuzuschreiben sei und daß suspendierte feste Körperchen zur Erhöhung des Glanzes beitragen. Gelber Grund erzeugt grünes Wasser. Durch Destillation des Wassers wurde bewiesen, daß die blaue Farbe dem Wasser eigentümlich sei. Schw.

Die Erhaltung der Tiefe im Verbindungskanal des Frischen Hafses mit der Ostsee ist neuerdings Gegenstand lebhafter Erörterungen in technischen Kreisen gewesen. Bekanntlich mündet in das Haff außer dem Pregel und mehreren kleineren Küstenflüssen ein Hauptarm des Weichselstroms, die Nogat. Obwohl die von diesem Flüsse zugeführten Schlamm- und Sandmengen in bedeutendem Grade zur Verflachung des südlichen Haffteiles und zur Einschrankung der Breite derselben durch langfame Bauarbeiten des vor Ebing gelegenen Deltas beitragen, üben die bei hohen Flümmassieränden zugeführten Wassermassen eine sehr günstige Spülwirkung in dem Verbindungskanal aus, der den Namen „Pillauer Tief“ führt. Im Interesse der Dorfschaften, welche in den bei starken Eisgängen höchst gefährlichen Überchwemmungen ausgesetzten Weichselniederungen gelegen sind, würde es erwünscht sein, die Nogat vollkommen abzulegen, um den ungeheilten Weichselstrom bei Dirszau vorüber in das Meer zu leiten. Hierdurch könnte seine ungeschwächte Kraft benutzt werden, die Eisversetzungen, welche sich bei strengen Wintern in der unteren (geteilten) Weichsel häufig bilden, zu zerstören oder zu verbünden. Damit wäre aber die Quelle der Deichbrüche und Überschwemmungen, welche eine Folge der von jenen Eisversetzungen hervorgerufenen Stromanstauungen, gründlich beseitigt.

Gegen das Projekt einer „Kopierung“ der Nogat, d. h. einer Abdämmung und Labmlegung dieses Stromarms, haben die Vertreter der Königsberger Kaufmannschaft, für welche die Erhaltung der Einschätzstellen im Pillauer Tief eine Lebensfrage ist, entschiedenen Einspruch erhoben. Es wurde geltend gemacht, die Spülwirkung der Nogat sei unbedingt notwendig für die Instandhaltung der Schifffahrt jenes Verbindungskanals.

Bon anderer Seite wurde der Einwand erhoben, die

von den Binnengewässern in das Haff und aus demselben durch das Pillauer Tief ins Meer fließenden Wassermassen seien verhältnismäßig gering gegen diejenigen Wassermassen, welche bei ausladigen Winden von der Ostsee her in das Haff getrieben werden und wieder zurückströmen müssen, sobald der Wind aufhört oder umschlägt. Hieraus folgerte man, die Erhaltung der Fahrzeiten sei nicht ein Ergebnis der Spülwirkung des Binnenwassers, sondern vielmehr das Resultat der zwischen dem Haff und dem Meere je nach der Richtung des Windes einz- und ausgehenden Strömungen.

Dieser Auffassung wurde entgegengehalten, daß die eingehende, d. h. die vom Meere aus durch das Pillauer Tief in das Haff leitende Strömung nicht nur nichts zur Erhaltung der Fahrzeiten des Verbindungskanals beizutragen vermag, weil sie an der erfahrungsmäßig am meisten zu Verfassungen geneigten Stelle, nämlich am seeseitigen Ende des Kanals, nur eine sehr geringe Stärke besitzt, sondern daß sie sogar höchst ungünstig auf die Erhaltung der Tiefe einwirkt, weil die von der Ostsee aus eingetriebenen Wassermassen mit seinen Sandteichen gemengt sind, welche teilweise in jenem Kanale selbst, teilweise im Haff zur Abschlagerung gelangen. Es wurde hervorgehoben, daß eine spürbare Wirkung nur von der ausgehenden Strömung hervorgebracht werden könne, und daß jede Schwächung derselben eine Schädigung der Schifffahrtsverbindung verursachen müsse.

Einen wichtigen Anhalt fand diese Ansicht in dem Umstände, daß seit der im Jahre 1854 ausgeführten teilweisen Koupierung der Nogat die frühere regelmäßige Gestaltung der Tiefenlinien in dem Verbindungskanal verschwunden ist. Allerdings hat 1855 ein ungewöhnlich starker Spülstrom, da infolge mehrerer Deichbrüche das

gesamte Hochwasser der Weichsel in das Haff und durch das Pillauer Tief in das Meer sich ergoss, jene vormalige Regelmäßigkeit wesentlich gestört und ungewöhnliche Tiefen, deren Dauernde Erhaltung nicht möglich war, hervorgerufen. Aber dieser abnorme Fall hat in großem Maßstabe den Beweis geführt, daß die Binnengewässer eine kräftige Spülwirkung ausüben. Und wenn sich die regelmäßige Gestaltung der Tiefenlinien bis jetzt nicht wieder hergestellt hat, so dürfte dies der Abnahme der Wassermenge, welche unter normalen Verhältnissen vom Binnenlande zugeführt wird, zuzuschreiben sein. Man hat zwar hiergegen eingewandt, der seit 1855 verlorengegangene Zeitraum sei noch zu kurz, als daß die in jenem Jahre eintretende Gleichgewichtslage wieder erreichbar gewesen wäre. Jedoch deutet die Ausbildung der Sandablagerungen, welche seitdem stattgefunden hat, darauf hin, daß die vor jenem Ereignis zur Erhaltung der genügenden Fahrtstiefe ausreichende Breite des Verbindungskanals nunmehr zu groß ist. Es hat sich deshalb bereits als notwendig erwiesen, diese Breite durch Bau von Molen und durch gegenseitige Annäherung der Molenköpfe, d. h. der sogenannten Endpunkte der Molen, erheblich einzuschränken.

Durch das zufällige zeitliche Zusammentreffen der beiden für die Ausbildung der Tiefen des Verbindungskanals höchst wichtigen Thatsachen, der teilweisen Nogatkoupierung (1854) und des abnormen Spülstroms (1855) werden die an und für sich bereits komplizierten Vorgänge in bezug auf ihren laufenden Zusammenhang so sehr verfälscht, daß es längerer Zeit bedarf hat, um die Frage aufzuläufen. Die preußische Akademie des Bauwesens hat sich nach eingehenden Erörterungen dahin ausgesprochen, daß eine Koupierung der Nogat im Interesse der Erhaltung der Fahrzeiten im Pillauer Tief unzulässig sei. Ke.

Litterarische Rundschau.

B. du Chaillu, In dem Lande der Mitternachtssonne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nordeisenland. Frei übersetzt von A. Helms. Leipzig, F. Hirt u. Sohn. 1881. Preis einer Liefer. 1 M.

Die vorliegende erste Lieferung ist vor allem einer kurzen Schilderung der charakteristischen Eigentümlichkeiten der skandinavischen Halbinsel gewidmet, beschäftigt sich dann mit einer eingehenden Beschreibung von Göteborg und der Stadt der „Pariser“ des Nordens: Stockholm, wobei der Verfasser das gesellschaftliche Leben in beiden Städten in anziehender Weise dem Leser veranschaulicht. Eine Einladung König Karls XV. gibt ihm auch Gelegenheit, einige Bemerkungen über diesen volkstümlichen Herrscher und die Verhältnisse seines Landes mit einzuflechten. Wenn auch der Inhalt nicht die allein wissenschaftliche Seite verfolgt, so finden doch die geographischen wie nicht minder die ethnographischen und wirtschaftlichen Fragen eingehende Würdigung und zwar in einer Form, die es auch dem minder orientierten Leser ermöglicht, den Schilderungen mit Aufmerksamkeit und Interesse zu folgen. Die Einführung heiterer Episoden aus dem Wunderleben und das Hervorheben besonders charakteristischer Züge aus dem nordischen Volksleben machen das Werk nebenbei im hohen Grade unterhaltsend. Die Darstellung wird unterstützt durch eine große Anzahl wirklich sehr guter Illustrationen aus dem Ländereigentum, aus dem Gebiete der Skulptur, der Paläontologie, dem Volksleben und anderem mehr. Indem wir uns eine eingehendere Besprechung des Werkes

bis zu seinem Abschluß vorbehalten, möchten wir doch schon jetzt gegen die in der Einleitung aufgemachten Behauptung: „der Beimischung skandinavischen Blutes verdankt England die Freiheit, deren es sich röhmt und die manhaftesten Eigenschaften seines Volkes, dessen Wandelust, Liebe zur See und Vorliebe für Eroberungen in fernen Ländern; dies Erstes ist ein Kennzeichen seiner vorzugsweise anglo-skandinavischen, nicht der angelsächsischen Abstammung“ — untersetzen. Der skandinavische und angelsächsische Volkscharakter ist in vieler Beziehung ein so homogener, daß man wohl schwerlich mit Sicherheit wird behaupten können, diese oder jene Eigentümlichkeit der heutigen Engländer stammt von Skandinaviern oder Angelsachsen; am wenigsten in Beziehung auf das Freiheitsgefühl selber, es findet sich dieses bei dem Angelsachsen nicht weniger ausgeprägt, wie dem Skandinavier; als die letzteren infolge ihrer Überzahl in England immer übermächtiger wurden und die ersten zu unterdrücken begannen, erwachte der Freiheitsstreit der Angelsachsen auf eine schreckliche Weise, indem in der St. Briciusschlacht (13. November 1002) ein allgemeines Blutbad unter den Dänen veranstaltet wurde, daß ihre Macht auf lange Zeit brach. Auch der Heldenmut der Angelsachsen ist nicht anzuzweifeln, wenn sie auch dem Kriegshandwerk und den Raubjügen weniger zugetan waren, als ihre nordischen Nachbarn. Die Liebe der Engländer zur See und die Vorliebe für Eroberungen in fremden Erdteilen dürfte wohl das einzige, wirklich nachweisbare Erbe sein, daß die Waräger ihrer neuen Heimat hinterlassen haben.

Frankfurt a. M.

Dr. Höfler.

Ferdinand Hirt's geographische Bildtafeln.

Eine Ergänzung zu den Lehrbüchern der Geographie, insonderheit zu denen von Ernst von Seydlitz. Herausgegeben von Dr. Alwin Oppel (Bremen) u. Arnold Ludwig (Leipzig). Erster Teil: Allgemeine Erdkunde.

Mit der fortbreitenden Entwicklung des geographischen Unterrichts hand in hand geht das Bestreben, alles, was zur Veranschaulichung und Belebung derselben von Nutzen sein könnte, heranzuziehen. Und dies mit Recht; denn wohl kaum irgend ein anderer Unterrichtsgegenstand bedarf mehr der äußerer Hilfsmittel, als gerade dieser. Gilt es dabei doch, nicht nur ein gewisses Quantum memorierbaren Stoffes dem Gedächtnisse einzuprägen; es muß sich

dargestellt, und es dürfte eine Erklärung ihrer wichtigsten Bestandteile aus der Figur heraus ziemlich schwer halten. Erwünscht wäre es auch gewesen, wenn neben den Quer durchschnitten der Kontinente in einer Figur ihre verschiedenartige Breiten- und Längenausdehnung Veranschaulichung gefunden hätte. Zwei dieser Tafeln beschäftigen sich mit der Geschichte der Erdrinde. Recht lebendig wirken hier die Vegetationsbilder aus den verschiedenen Erdperioden. Tafel 4 bringt Gebirgssysteme zur Veranschaulichung, darunter auch eine der imposantesten Höhlen im Salzgebirge: die Welsberger Grotte. Tafel 5 und 6, die Hochgebirgsstunde behandelnd, sind unstreitig zu den hervorragendsten des ganzen Cyklus zu zählen, enthalten unter anderm das Panorama der Montblancgruppe vom Westen aus gesehen, ferner als Beispiel eines Gebirgs



Barrengruppe. (Aus „Ferdinand Hirt's geographische Bildtafeln“.)

auch das Erlernte vor unserm geistigen Auge verkörpern, muß Gestalt annehmen, sollen unsre Bemühungen nicht völlig nutzlos gewesen sein. Eine lebendige Schilderung, das Wort des Lehrenden können unsrer Anschauung Vor- schub leisten; aber oft wird durch die anregendste Belehrung, durch einen stundenlangen Vortrag das nicht erreicht, was eine gut ausgeführte Zeichnung, ein Bild, mit einem Schlag bewirkt: die Vergegenwärtigung, die richtige Vorstellung von dem Gesehnen oder Gehörten. Deshalb muß das Erscheinen eines jeden solchen Hilfsmittels für den geographischen Unterricht mit Freuden begrüßt werden. Die Zahl der geographischen Anschauungsmittel ist durch die oben erwähnte Veröffentlichung in glücklicher Weise vermehrt worden. Das in den Bildertafeln zur Darstellung Gelangte umfaßt das gesamte Gebiet der allgemeinen Erdkunde. — Beginnen wir mit dem ersten Blatte, es ist der Veranschaulichung der allgemeinen Bodenverhältnisse gewidmet. Wenn auch die dort beigegebenen Abbildungen der hauptsächlichsten Meßinstrumente füglich hätten wegfallen können, so thun sie doch dem Ganzen keinen Eintrag. Unseres Dafürhaltens sind sie entschieden zu klein

zirkus den „Wasserboden im Pintschgau“ und eine Alpenlandschaft mit Hochgebirgssee (Bell am See). Der Besucher sieht sich mitten in die großartigste Alpenwelt versetzt. Da steigen vor seinen Augen die gewaltigen Eis- und Schneberge majestätisch zum Himmel an; dort öffnet sich der schauerliche Abgrund, dessen unheimliche Tiefe das trügerische Eis einer Gletscherbrücke überdeckt, die zu überschreiten ein kühner Bergsteiger sich eben anstellt; hier wieder windet sich in serpentinenartigen Krümmungen die Alpenstraße zur Höhe hinan, wo das Alpenwirtschaftsamt mit seinen buntgemischten Gästen den müden Wanderer zu kurzer Rast einlädt — Bilder voll Leben und Frische! Des Vorzüglichsten ist zu viel geboten, als daß hier alles Besprechung finden könnte. Auch würde ihm unser Lob nicht weiter nützen, denn „des Guten bester Anwalt ist das Gute selbst.“ Es sei nur noch einzelnes hervorgehoben. So wirken beispielsoße die Bilder der Tafeln 7, Bultane und heiße Quellen, 8, Inseln und Küsten, 10, Höfen, Leuchttürme und Küstengewerbe, ferner 13, Flußkunde, wobei das Flusssystem der oberen Ebbe neben anderm in seiner charakteristischen Eigentümlichkeit zur

Darstellung gelangt, äußerst günstig. Eine etwas erhöhte Anspannung unserer Phantasie beanspruchen die Tafeln 17, 18 und 19, wo die Baumcharaktere den verschiedenen Zonen und einige Alpenblumen dargestellt werden, und zwar deshalb, weil den Bäumen und Blumen das Kolorit fehlt, obwohl die Zeichnung in übrigen Fällen genannt werden muß. Tafel 20 (Völkerkunde) bringt für die hervorstechendsten Eigentümlichkeiten der einzelnen Völkerarten meist trefflich ausgeführte Abbildungen. — Auch den verschiedenen Arten des Reisens, hauptsächlich in den Tropen- und Polarländern, sind zwei Tafeln gewidmet; da ist der peitschende dahinliegende Hundeschlitten des Bewohners der Nordpolarländer, die Menschenkratzmaschine des Japaners, die Geburtsvölke des Inders, der Konvoi des arktischen Erforschungskreises zur Arktisfahrt gebracht. — Die Sammlung schließt mit einer Anzahl von Jagdbildern, von denen das die Jagd der Indianer auf Kaimans darstellende zugleich die eigentümlichste Erfindung gabe der Eingeborenen der neuen Welt dokumentiert.

Dem Atlas ist ein Büchlein unter dem Titel „Erläuterter Text zur ersten Abteilung von Ferdinand Hirts Bildertafeln“ von den Herausgebern beigegeben, in dem, soweit es nötig ist, die einzelnen Bilder in kurzer und leicht verständlicher Weise ihre Erläuterung finden.

Wir sind überzeugt, daß sich die Bildertafeln bei allen Freunden der Erdkunde nicht nur ihres inneren Gehaltes sondern auch ihres billigen Preises wegen rasch Eingang verschaffen werden, was um so mehr zu wünschen ist, als durch derartige Anschauungsmittel das Studium der Geographie nicht nur fruchtbringender, sondern auch bequemer gemacht wird.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Höslner.

Adolf Pinner, Repertorium der anorganischen Chemie, mit besonderer Rücksicht auf die Studierenden der Medizin und Pharmacie; 4. Aufl. Berlin, Robert Oppenheim. 1882. Preis 8 M.

Das vorliegende Repertorium der Chemie ist dazu bestimmt, den Studierenden der Chemie, der Medizin und Pharmacie als Leitseiten neben den Vorlesungen zu dienen. Dementsprechend ist das Buch in ziemlich gedrungenem Stil abgefaßt, da es ja nicht ein Lehrbuch sein soll, welches auch zum Selbstunterricht dienen kann. Auch die Zahl der Figuren ist auf das Notwendigste beschränkt; doch hätte hier etwas mehr gegehen können, da bei späteren Revisionen mancher Apparat dem Studenten von der Vorlesung her nicht mehr deutlich in der Erinnerung sein dürfte. An Vollständigkeit läßt das Buch nichts zu wünschen übrig, selbst Verbindungen, welche in andern Lehrbüchern der Chemie nicht erwähnt werden, wie Wismutäure und Wismutoxyd sind angeführt. An einigen Stellen hätten wir freilich eine etwas größere Ausführlichkeit, z. B. genauere Angaben über die Darstellung des Ozons gewünscht.

Die Zusammenstellung der Elemente ist nicht unfehlbar anders, als in den gewöhnlichen Lehrbüchern der Chemie; außer Antimon und Arsen, welche auch sonst hier und da zu den Metalloiden gerechnet werden, sind noch Baradin, Niob, Tantal, Wismut, Zinn, Titan, Zirkonium und Norium unter den Metalloiden aufgeführt; warum nicht auch Molybdän und Wolfram? Doch thut die Einteilung wenig zur Sache.

Ebenso wollen wir mit dem Verfasser nicht darüber rechten, ob es nicht besser ist „Schwefelsaures Eisenoxyd“ statt „Schwefelsaures Zint“ zu sagen; abgesehen davon, daß, wenn man diese der dualistischen Theorie entnommenen Namen benutzen will, man sie vollständig geben soll, kommt man auch in Verlegenheit, wenn zwei basische Oxydationsstufen bestehen — schwefelsaures Eisenoxyd und schwefelsaures Eisenoxydul. Der Verfasser läßt in solchen Fällen die der dualistischen Theorie entnommenen Namen einfach weg.

Im ganzen aber ist das Buch mit großer Sorgfalt gearbeitet und hat auch seinem inneren Werte entsprechend bereits die 4. Auflage erlebt. Der kurze, gedrängte Stil erleichtert dem Studierenden die Repetition ungemein und so sind wir nicht zweifelhaft, daß sich das Buch noch zahlreiche neue Freunde erwerben wird.

Außerdem sind uns von der Verlagsbuchhandlung noch einige früher erschienene Werke von hohem wissenschaftlichen Werthe zugegangen, auf welche wir die Aufmerksamkeit der Leser hinweisen möchten:

Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der kaiserl. Marine, verfaßt von Ascherson, Bastian, Förster, etc., herausgegeben von G. Neumayer. Berlin, Oppenheim. 1875. Preis 18 M.

Daß von solchen Kräften nur vorzügliches zu erwarten ist, braucht nicht erst gesagt zu werden.

Airy, Geo. Bidell, Ueber den Magnetismus. Autorisierte Uebersetzung, durchgesetzen von Fr. Tietjen. Berlin, Oppenheim. 1873. Preis 3 M. 75 J.

Auf 165 Seiten enthält das Büchlein einen streng wissenschaftlichen Abriss aller irgend wesentlichen magnetischen Erscheinungen, so daß hier jeder über diesen Gegenstand die vollständigste Belehrung findet. Die Uebersetzung ist von Tietjen befreit.

Newton, Sir Isaac, Mathematische Prinzipien der Naturlehre, herausgegeben von Professor Dr. J. W. Wolfers. Berlin, Oppenheim. 1872. Preis 12 M.

Die Uebersetzung des Fundamentalwerkes der Physik von Newton — Principia philosophiae naturalis mathematica — liegt hier in vorzüglicher Bearbeitung vor und man sollte denken, daß jeder Physiker und jeder Studierende der Naturwissenschaft im Besitz dieses Werkes sein müßte. Aber trotzdem daß die geschichtlichen Studien in Mathematik und Naturwissenschaft neuerdings mit besonderem Eifer betrieben werden, so scheint es doch, als ob die Verbreitung des genannten Werkes nicht mit der Geschwindigkeit erfolgt, wie man wohl hätte erwarten dürfen, um so mehr als der Preis nur 7 M. beträgt. Möchten diese Zeilen dazu beitragen, diesem grundlegenden Werke eine größere Verbreitung zu verschaffen!

Scrope, G. Poulett, Ueber Vulkan. 2. Aufl. Uebersetzt von G. A. von Kloden. Berlin, Oppenheim. Preis 8 M.

Dieses vortreffliche Buch gibt auf 470 Seiten eine genaue Darstellung der wichtigsten Vulkanen und ihrer Auswurfsstoffe. Eine Darlegung der plutoischen zur vulkanischen Thätigkeit bildet den Schluß.

Frankfurt a. M. Dr. G. Krebs.

Dr. D. J. Weinland, Ueber die in Meteoriten entdeckten Tierreste. Mit 2 Holzschnitten. Esslingen a. N. 1882. Preis 2 M.

Weinland hat die über 600 an Zahl betragenden Schlässe von Meteoriten, die dem Werk von Dr. D. Hahn: „Die Meteorite (Chondrite) und ihre Organismen“, mit 32 Tafeln photographischen Abbildungen zu Grunde liegen und die von 18 verschiedenen, „sicher beglaubigten“ Meteoritenfällen (Wiener und Tübinger Sammlung) herrühren, einem genauen Studium unterworfen und spricht in der vorliegenden Schrift im wesentlichen eine Bestätigung der Entdeckung Hahns aus.

Die organischen Reste treten nach Weinland teilweise in solcher Menge auf, daß manche Schiffe weit aus der Hauptfahrt nach ganz aus ihnen zusammengesetzt sind, und zwar sind es durchgängig Bernsteinersungen, deren Material ein bläuliches oder gelbliches Silizit darstellt; auch organische Massen konnten nachgewiesen werden. Die bei dem Durchgang durch unsere Almopäte erzeugte Schmelzung erstreckt sich auf eine Schicht von nur wenigen Millimetern. Von besonderem Interesse ist der Umstand, daß die vorgefundene Gebilde mit unjren ijdischen Formen große Ähnlichkeit haben und sich den Klassen unserer Typen unterordnen lassen sollen. Weinland beschreibt im ganzen 16 Gattungen, die er den Polycistinen, Schwämmen, Foraminiferen, Korallen und Crinoiden zurechnet. Weder Reste höherer Tiere noch pflanzliche Gebilde konnten bisher nachgewiesen werden. Von allgemeiner Bedeutung sind noch folgende Bemerkungen.

Alle bis jetzt gefundene Reste gehören Wassertieren an, die in einem nie zuvor gesehenen Wasser gelebt haben müssen, — ein Umstand, der der Hypothese von Schiaparelli, die Meteoriten entstammten den Kometen, wenigstens bezüglich der Chondrite widerspricht. Ferner gehören sämtliche Reste einer vergleichsweise frühen Entwicklungsepoke der organischen Welt an. Sämtliche Formen zeichnen sich durch außerordentliche Kleinheit aus und scheinen von einem einzigen außerirdischen Himmelskörper herzurühren. Sollte sich die Hahn'sche Einbedeutung noch weiter bestätigen, so wären wir genötigt, viele tiefgründige Anschauungen in der Wissenschaft zu modifizieren und man darf in der That auf die von Weinland in Aussicht gestellten weiteren Veröffentlichungen auf das Höchste gespannt sein. Am Schlus der kleinen Schrift richtet Verfasser an etwaige Besitzer von sicher beglaubigten Meteoriten die Bitte, ihm solche zur mikroskopischen Untersuchung zu überlassen.

Frankfurt a. M. Dr. H. Reichenbach.

Aglaia von Enderes, Frühlingsblume, mit einer Einleitung und methodischen Charakteristik von Prof. Dr. M. Willmomm. Leipzig, G. Freytag, 1882. 12 Lieferungen à 1 M.

Sehr früh zog uns heuer der herrlich warme Sonnenschein hinaus ins Freie und ließ uns auch bald die Erstlinge der Pflanzenvelt begrüßen. Wer Freude an der neu ergrünenden und erblühenden Welt hat — und wer sollte nicht Freude an ihr haben, dem kann vorliegendes Werkchen, dessen erste Lieferung bisher erjährt, in der amüsiesten Form und schönsten Ausstattung ein sicher Führer sein, die so begrüßten auch genauer kennen zu lernen. Dass dies in der zuverlässigsten Weise geschieht, dafür bürgt uns der Name des Autors. Das Bandchen wird 71 der schönsten Frühlingsblumen Deutschlands und Österreichs farbtiert und außerdem 108 Holzschnitte enthalten und so jedem Bücherdruck zur Zierde gereichen. Die Farbenindrucksbilder sowohl wie die Holzschnitte sind naturwahr und prächtig ausgeführt.

Frankfurt a. M. Dr. Friedr. Kinkel.

Bibliographie.

Bericht vom Monat April 1882.

Allgemeines. Biographien.

Beobachtungs-Station, die österreich.-östliche, auf Jan Mayen. 1882 bis 1883. Wien, Herold u. Comp. M. 1. Führer durch das Museum Goethestr. Hamburg, Frederiksen u. Co. M. 75.

Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten. 15. Heft. Klagenfurt, von Kleinmayr. M. 6.

Jahresbericht des Berlins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 38. Jahrg. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandl. M. 7. 20.

Ztschr. Zeitschrift für alle naturwissenschaftliche Liebhaberien. Herausg. v. R. Küch u. B. Dürigen. 7. Jahrg. 1882. Nr. 11. Berlin, Geschel. Bierhälfjährlich. M. 3.

König. A. Procentiale Zusammensetzung und Nährgelehrtheit der menschlichen Nahrung. Eine physikalisch darstellende. Berlin, Springer. M. 1. 20.

Kosmos. Zeitschrift für Physik, Chemie, Erdgeschichte und eintheilige Weltanschauung. Herausg. v. C. Sauer. 6. Jahrg. 1882. 1. Heft. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Halbjährlich. M. 12.

Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaft. Herausg. v. Ph. Knoll. Neue Folge. 2. Bd. Prag, Tempsky. M. 3.

Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Volkskunde Ostasiens. 26. Heft. Febr. 1882. Yokohama. Berlin, Asher u. Co. M. 6.

Naturforscher. der. Bodenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Herausg. v. W. Ztsclaff. 15. Jahrg. 1882. Nr. 14. Berlin, Dümmler's Verlag. Bierhälfjährlich. M. 4.

Pettenthaler. V. v. Der Boden und sein Zusammenhang mit der Gejundheit des Menschen. Berlin, Gebr. Baetzel. M. 1.

Poforny. A. Naturgeschichte für Volks- und Bürgerschulen. 3. Aufl. 3. Aufl. Prag, Tempsky. M. 1. 20.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. Jahrg. 1882. 2. Heft. München, Francke'sche Buchhandlung. M. 1. 20.

Sitzungsberichte der Naturforsch. Gesellschaft bei der Universität Dorpat. Leipzig, v. G. Draggendorff. 6. Bd. 1. Heft. 1881. (Dorpat.) Leipzig, v. F. Köhler. M. 2.

Wandtafel für den naturgeschichtlichen Ausbildungszweck der Volksschule und Bürger Schulen. Herausg. v. A. Hartinger. 2. Abh. Botanik. 1. Lieg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 8., auf Pappe M. 12., gestrichen und mit Seien M. 16.

Chemie.

Chemiker-Zeitung. Herausg. v. G. Krause. 6. Jahrg. 1882. Nr. 15.

Cöln, Verlag der Chemiker-Zeitung. Bierhälfjährlich. M. 3.

Gitter. G. Grundzüge der anorganischen Chemie. 3. Aufl. Leipzig, Duncker & Humblot. M. 7. 20., carb. M. 7. 80.

Medius. L. Kürze Anleitung zur quantitativen Analyse. 2. Aufl. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. M. 1. 60.

Rammelsberg. G. Handbuch der technologisch-physikalischen Chemie. 2. Abh. Organische Verbindungen. Leipzig, Engelmann. M. 11.

Richter. M. Qualitätsstabellen für das Laboratorium zur Bezeichnung der Analysen. Berlin, Springer. Kart. M. 1.

Schäder. G. Die Technologie der Fette und Öle des Pflanzen- und Thierreichs. Berlin, Polytechnische Buchhandlung. M. 3. 50.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Güldner. G. Die Harmonie der Farben. Deutsche Ausg. mit Taf. v. G. Krebs. 18. (Schlüsselfigur). Frankfurt a. M., Nommel. M. 4.

Hartwig. G. Das Leben des Käfers. Populäre Streifzüge in das entomologische Reich. Neue Ausg. Wiesbaden, Birkhäuser. M. 4., geb. M. 5. 50.

Holdenbauer. G. Th. Das Weltall und seine Entwicklung. Darstellung der neueren Ergebnisse der kosmologischen Forschung. 8. und 9. Lieg. Köln, Mayer. à M. — som. 8. 10.

Monatschrift für praktische Witterungsstudie. Herausg. v. R. Ahmann. Jahrg. 1882. Nr. 1. Magdeburg, Faber'sche Buchdruckerei. pro comp. M. 5.

Reiss. P. Lehrbuch der Physik. 5. Aufl. Leipzig, Quaet. u. Händel. M. 8. 80.

Wyller. H. Die Wärmeerhaltung im Gotthardtunnel und die Hypothesen über Erdwärmre. Aarau, Christen. M. — 60.

Astronomie.

Gretschel. H. Lexikon der Astronomie. Leipzig, Bibliographisches Institut.

M. 5. 50. geb. M. 6.

Prell. C. d. Entwicklungsgeschichte des Weltalls. Entwurf einer Physiologie der Astronomie. 3. Aufl. der Schrift: Der Kampf ums Dasein am Himmel. Leipzig, Günther's Verlag. M. 6.

Quenstedt. F. A. Handbuch der Petrefaktionsfunde. 3. Aufl. 2. Lieg. Tübingen, Laupp'sche Buchhandlung. M. 2.

Zeitschrift für Mineralogie und Mineralogie. Herausg. v. P. Groth. 7. Bd. 4. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 5.

Botanik.

Archiv für die Naturkunde Pzv. Süß- und Kurlands. 2. Serie. Biolog. Naturfunde. 9. Bd. 4. Taf. (Dortpat.) Leipzig, R. F. Köhler. M. 2.

Harting. A. Atlas der Alpenflora. Herausg. vom deutschen und österreichischen Alpenverein. Nach der Natur gemalt. Mit Text von W. von Dalos-Torre. 8. Taf. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.

Jahrbücher. botanische für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Herausg. v. A. Engler. 3. Bd. 1. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 3.

Jahresbericht. botanischer. Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Literatur aller Länder. Herausg. v. L. Just. 6. Jahrg. (1878). 2. Abh. 3. Heft. Systematischer Theil. Berlin, Gebr. Bornträger. M. 7. 20.

Guth, G. Flora von Frankfurt a. d. O. und Umgegend. Frankfurt a. d. O., Waldmann, Kart. M. 2.

Gärtner, D. v. M. Freiherr v. Jahnegg. Flora von Kärnten. 1. Theil. 1. Abth. Klagenfurt u. Kleinmariag. M. 4.

Pfister, J. Die Farenntäler im Naturlehrbuch, nach den vereinachten Verfahren. 1. Theil. Die Farenntäler des österreich.-ungarischen Küstenlandes. 1. u. 2. Hg. Prag, Neugrauer, à M. 1. 20.

Salm-Lobau, H. Graf zu. Die Herkunft, Domestizierung und Verbreitung des gewöhnlichen Feigentobans. *Nivus Carica L.* Gött. Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung. M. 4.

Tranquillier, N. u. R. Meurer. Grundriss der Botanik für höhere Lehranstalten. Leipzig, Brockhaus. M. 1. 20., kart. M. 1. 40.

Wagner's, K. illustrierte deutsche Flora. 2. Aufl. Barab. und vermehrt. v. A. Gieseke. 17. und 18. Hg. Stuttgart, Thiemann's Verlag. M. 75.

Waldner, H. Deutschland's Farne, mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Österreichs und der Schweiz. 8. Hg. Heidelberg, G. Winter's Univ. Buchhandlung. In Woche M. 2. 50.

Wollaston, M. Illustrations d'oreille Hispanie insularumque Balearium. Livre 4. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. M. 12.

Zippel, H. u. C. Bolmann, Repräsentanten einheimischer Pflanzengattungen in farbigen Wandtafeln und erläuterndem Text. 2. Abth. Phantogamen. 3. Hg. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 14.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Beiträge zur Biologie. Als Festgabe Th. L. W. von Bischoff gewidmet von seinen Schülern. Stuttgart, Gottsche'sche Buchhandlung. M. 15. Verge, F. Schmetterlingsbuch. Ung. u. vern. v. H. v. Heinemann. 6. Aufl. 1. Hg. Stuttgart, Thiemann's Verlag. M. 1. 50.

Braun, M. Beiträge zur Kenntnis der Fauna Baltica. I. Über Dorpater Brunnenplanarien. (Dorpalt.) Leipzig, K. F. Höller. M. 2.

Bréb. à Thierreich. Chrono-Ausgabe. Vogel. 2730. Heft. Leipzig, Bibliographisches Institut. M. 1.

Häsel, E. Monographia festucarum europaearum. Gassel, Fischer. M. 8.

Häsel, G. v. Beiträge der Zoologie. 2. Aufl. Wien, Pictor's Vorw. u. Sohn. M. 2. 40.

Heyden, L. Catalog der Coleopteren von Sibirien mit Einschluss derjenigen der Transsibirischen Provinzen, Turkestan's und der chinesischen Grenzgebiete. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung. M. 9.

Jahrbüch. Morphologische. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Herausg. v. C. Gegenbaur. 7. Bd. 4. Heft. Leipzig, Gräfe. M. 12.

Martini, Ph. Illustrirte Naturgeschichte der Thiere. 33. Heft. Leipzig, Brockhaus. M. —.

Martini, Ph. u. Chemnitz. Systematisches Conchilien-Kabinett. Neu herausg. v. H. C. Küster. W. Robert u. H. C. Weinauff. 311 Hg. Nürnberg, Kuster & Rothe. M. 9.

Moltkevitz, F. Ueber die allgemeinen Lebenseigenschaften der Rennenvögel. Biesen, Roth. M. 1.

Müller, A. u. C. Thiere der Heimat. Deutschen Südgärtner und Vogel. Mit Illustr. 8. u. 9. Hg. Gassel, Fischer. à M. 1.

Ranke, J. Stadt- und Landbevölkerung verglichen in Beziehung auf die

Größe ihres Gehirnraums. Stuttgart, Cotta'sche Buchhandlung. M. 1.

Reiche, C. Das Thierreich. Zeitschriften für die unteren Classem der Realschulen und Gymnasien. 2. Aufl. Wien, Pictor's Vorw. u. Sohn. M. 1. 80.

Studien, darwinistische. Nr. 12. Leipzig, Günther's Verlag. M. 2.

Weismann, A. Beiträge zur Kenntniß der ersten Entwicklungsvorgänge im Menschen. Berlin, Cohen & Sohn. M. 4.

Welt, die gefiederte Zeitdr. f. Vogelzüchter. f. Vogelzüchter, Züchter u. Händler. Hamburg, v. A. Hoff. II. Jahrg. 1882. Nr. 14. Berlin, Gerlach. Vogelzüchterliche M. 3.

Woldrich, J. Leitfaden der Zoologie f. d. höheren Schulunterricht. 4. Aufl. Wien, Hölder. Geb. M. 3. 20.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Goerdes, G. Geographische Größenbilder. Graph.-statist. Beitrag zur Method. des geographischen Unterrichts. 1. Heft. Gassel, Kleinegg, M. 1. 25.

Daniel, H. A. Handbuch der Geographie. 5. Aufl. 33. u. 34. Hg. Leipzig, Fues' Verlag. à M. 1.

du Chaillu, P. B. Im Lande der Mitternachtssonne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nord-Finnland. Frei überl. v. A. Helm. 11. u. 12. Hg. Leipzig, Hirz & Sohn. M. 1.

Gradmeßung, europäische. Das schwedische Dreieck, herausg. v. d. schwedischen geodätischen Commission. 1. Bd. Die Windstrecken und Stationsausgleichungen. Zürich, Höhr. M. 10.

Habenicht, H. Elementar-Atlas. 12 Blatt. Götha, C. Perthes. M. 1. 20.

Handbuch, geographisches, zu Andreæ's Handatlas. 6. Hg. Bielefeld, Biegfeld & Klasing. M. 1.

Hellwold, F. v. Naturgeographie des Menschen. 16. Hg. Stuttgart, Spennap. M. —.

Höpfler's geographische Charakterbilder für Schule und Universität. 3. Blatt. Dörfelband. Wien, Höpfler's Verlag. Subscript.-Preis M. 12. Auf Deckel oder weissen Carton geprämt M. 15. Einzel-Preis p. 6 M. Auf Deckel oder auf weissen Carton geprämt M. 7.

Dajeler. Geographisch-historische Tabellen aller Länder der Erde. 1882. Geb. M. —.

Hüttl, C. Kartenteilen, Karteneinheiten, Karteneinzelheiten und Verfestigung. Wien, Höpfler's Verlag. M. 1.

Kroeden, G. A. v. Handbuch der Erdkunde. 4. Aufl. 4. Bd. 5. u. 6. Hg. Berlin, Weidmanns Verlag. M. 1.

Nordatlantid. A. C. Freiherr v. Die Umfahrung Afrika und Europas auf der Segel 1878-1880. 21. Hg. Leipzig, Brockhaus. M. 1.

Ozean, atlantischer. Ein Atlas von den Karib. die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrsstraßen darstellend. Herausg. v. d. Direktion der deutschen Seewarte. Hamburg, Friedrichsen & Co. Geb. M. 20.

Pauliatische, Ph. Die Kreis-Literatur in der Zeit von 1500 bis 1750 n. Chr. Für Beiträge zur geographischen Quellenkunde. Wien, Brodhauer & Bräuer. M. —.

Petermann's, A. Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. Herausg. v. E. Behn. 6. Ergänzungshft. Götha, C. Perthes. M. 5.

Preuß, A. G. Kurzer Unterricht in der Erdbeschreibung nach einer italienischen Fortsetzung. 20. Aufl. Königslberg, Gräfe. M. — 50.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

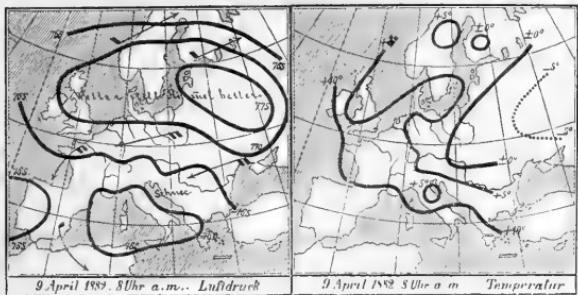
Monat April 1882.

Der Verlauf der Witterungserscheinungen im April 1882 lässt sich in zwei voneinander verschiedene Epochen zerlegen, von denen die eine vom 1.—12. durch meist heiteres und trockenes Wetter mit häufigen Nachfröstern und mäßiger vorwiegend östlicher Luftbewegung, die zweite vom 13.—30. durch veränderliche, vielfach zu Niederschlägen geneigte Witterung, mit häufigen Temperaturschwankungen und lebhaften, nicht selten stürmischen Winden aus vorwiegend westlicher und südwestlicher Richtung charakterisiert sind.

1.—12. April. Hoher Luftdruck, dessen Maximum meist über 775 mm lag und am 4. am Bottighofen den Wert über 780 mm übertraf, lagerte beständig über Nord-europa, während gleichzeitig niedriger Luftdruck über Süd-europa sich befand und zwar vom 1.—5. an der Westküste Frankreichs, und vom 6.—12. über dem Mittelmeerbeden.

Daher erklärt sich das Vornhalten der östlichen, teilweise nordöstlichen Winde, das trockene, heitere, zeitweise wolkenlose (6.—8.) Wetter, wodurch die nächtliche Ausstrahlung ungehemmt vor sich gehen konnte. Berücksichtigen wir ferner, daß die östlichen Winde den Frostgebiete im Osten und Nordosten entstammten, so wirkten diese beiden Ursachen zusammen, daß Temperaturminimum beträchtlich herunterzudenken, und daher die häufigen Nachfröste, welche insbesondere in der Epoche vom 9. bis zum 12. eine großartige Ausdehnung und eine die Vegetation gefährdende Intensität erreichten. Diese Verhältnisse werden durch die beitreibenden Wetterarten vom 9. hinreichend klar gelegt, von denen die erste die Luftdruckverteilung und die davon abhängigen Windrichtungen, die zweite die Temperaturverteilung, beide für 8 Uhr morgens, illustrieren. Dementprechend sank in der Nacht vom 9. auf den 10. die Temperatur in Kassel um 5°, in Karlsruhe und Kaiserslautern um 4°, vom 10. auf den 11. in München,

Friedrichshafen, Kaiserslautern, Neufahrwasser um 4° , und vom 11. auf den 12. in Süddeutschland bis zu 7° unter den Gefrierpunkt. Die hierdurch verursachten Schäden an der Obst- und Weinfultur waren recht erheblich, jedoch nicht so schlimm, als sie in den damaligen Berichten dargestellt wurden.



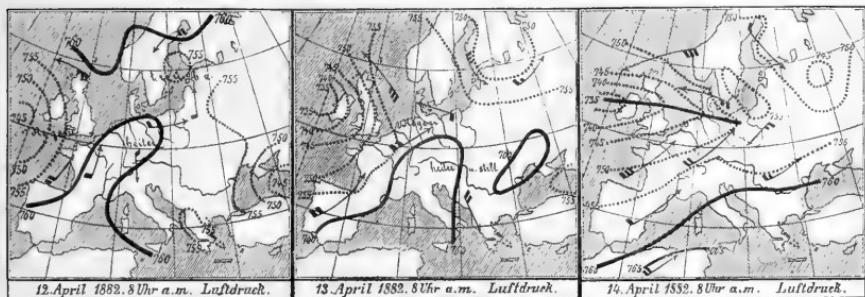
13—30. April. Durch das Erscheinen einer tiefen Depression in der Nacht vom 12. auf den 13. im Südwesten der britischen Inseln war ein Witterungsumschlag angedeutet, welcher sich in den folgenden Tagen, langsam westostwärts fortbreitend, auch für Zentraleuropa vollzog. Da derselbe manches Interesse bietet, so habe ich seinen Verlauf in allen drei bestehenden Kärtchen dargestellt.

Wetter sehr veränderlich, Niederschläge mit heiterer Witte rung rasch wechselnd, die Temperatur großen Schwankungen unterworfen und westliche und südwestliche Winde vorherrschend. Am 18. morgens erreichte ein Minimum, vom Nordosten kommend, über der südlichen Nordsee und bedingte an diesem Tage über Westdeutschland stürmische Luftbewegung, stellenweise voller Sturm aus Südwest mit regnerischer Witterung und steigender Temperatur. Am folgenden Tage verließ das dasselbe langsam ostwärts, während an der westdeutschen Küste heftige Regenböen aus W. und NW. aufraten.

In der oben bezeichneten Epoche hebt sich der Zeitraum vom 20.—24., wo ein umfangreiches Gebiet hohen Luftdrucks vom Südwesten kommend, langsam ostwärts über Mitteleuropa wegzag, durch heiteres, ruhiges Wetter mit hohen TagessTemperaturen heraus, welche insbesondere am 22., 23. und 24. vielfach 22° erreichten, stellenweise überschritten.

Ungefähr unter wechself. am 26. im westlichen Deutschland starke bis stürmische Winde mit unbefähigtem Wetter, und ausgedehnten ergiebigen Regenfällen, als eine Depression an der Holländischen Küste erschien, welche in den folgenden Tagen nordostwärts verschwand.

Eigentümlich war die Situation am 29., an welchem



Am 12. erstreckte sich der Einfluss der Depression auf Westfrankreich und die britischen Inseln, auf welcher leichtem Gebiete Regenwetter mit meist steigender Temperatur eingetreten war. Am 13. war die ganze Westküste Zentraleuropas in den Wirkungskreis des Minimums eingetreten, daher Zunahme der Bewölkung und Niederschläge mit steigender Temperatur. Am 14. dehnte sich der Einfluss ostwärts über ganz Zentraleuropa aus und südwärts bis nach Nordafrika, wo der Scirocco die Temperatur bis zu 31° erhob. Die Art der zungenförmigen Isobaren, welche, wie aus den Kärtchen angedeutet, sich von Mittelirland ostjüdostwärts bis etwa in die Gegend von Breslau hinzogt, teilt zwei Gebiete von ganz verschiedenem Wettercharakter; der Nordosten viel füter mit Ostwinden, der Südwesten viel wärmer mit Südwestwinden; im südlichen Ostseegebiete liegt die Temperatur noch unter 5° , dagegen südlich der Linie Aachen-Magdeburg schon über 10° . In den folgenden Tagen lagen beständig Minima über Nordeuropa, in rascher Aufeinanderfolge das Nord- und Ostseegebiet durchziehend, nicht selten von beträchtlicher Intensität und Tiefe und daher häufig von unruhiger, stürmischer Witterung begleitet. Deshalb war das

Tage zwei sehr deutlich ausgeprägte Depressionen sehr dicht beieinander lagen; die eine jährlich von den Shetlands Inseln, umgeben von mäßiger bis starker Luftbewegung, die andre an der Südküste Irlands, welche über Südengland stürmische, am Kanal starke südwestliche Winde hervorrief. Die Verbindungsline beider Depressionen war von SW. nach NO. gerichtet. Während die erste Depression langsam nordwärts fortgeschritt, bewegte sich die zweite rasch in ostnorðöstlicher Richtung und lag am 30. April am Eingange der Ostsee, so daß die oben erwähnte Verbindungsline die Lage von SO. nach NW. erhielt, ein Vorgang, welcher bei ähnlicher Druckverteilung in der Regel sich vollzieht und der auch in den folgenden Tagen sich wiederholte.^{*)} Das letztere Minimum ist deswegen bemerkenswert, weil unter seinem Einfluß am 29. über Südengland, am 30. über der westliche Norddeutschlands, insbesondere an der westdeutschen Küste, schwere Stürme wehten, wodurch an der Küste Strandungen veranlaßt wurden. Zu Südenland wurden durch den Sturm Häuser abgedeckt, Schornsteine herabgeworfen, Bäume entwurzelt und viele Personen verletzt, teilweise getötet.

Hamburg.

Dr. T. van Bebber.

^{*)} Vergl. auch diese Zeitschrift über den Sturm vom 14. u. 15. Oktober 1881. Heft 3, Seite 92.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Juni 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

3	10 ^h 27 ^m E. h. { 29 Sagittarii
	11 ^h 29 ^m A. d. } 6
6	12 ^h 46 ^m E. h. { c ¹ Capric.
	13 ^h 47 ^m A. d. } 5
7	12 ^h 22 ^m E. h. { x Navis
	13 ^h 8 ^m A. d. } 5
17	15 ^h 4 U Coronae
24	13 ^h 2 U Coronae

Die Zeit der hellen Nächte, welche mit diesem Monat beginnt, bietet sehr verständlich wenige beobachtbare Erscheinungen am Himmel. Die veränderlichen Sterne Algol und λ Tauri sind jetzt in den Sonnenstrahlen verschwunden; von γ Cancer und δ Librae, welche nur kurze Zeit am Nachthimmel über dem Horizonte sichtbar sind und von ν Cephei fällt in diesem Monat kein Lichtminimum auf einer Nachstunde. Die Planeten Merkur, Saturn und Jupiter sind für das freie Auge in den Sonnenstrahlen verborgen, Venus glänzt als

Abendstern am Nordwesthimmel, Uranus befindet sich $1\frac{1}{2}$ ° südlich von χ Leonis.

Böllmond ist am 1. Juni um $9\frac{1}{2}$ Abends, das letzte Viertel am 8. Juni um 6^h Abends, Neumond am 15. Juni um $7\frac{1}{2}$ Abends und das erste Viertel am 23. Juni um 7^h Abends.

Die Sonne erreicht im Mittag ihren höchsten Stand am 21. Juni.

Der von Wells am 18. März in Boston entdeckte Komet befindet sich in den ersten Tagen des Monats in seinem größten Glanze und wird mit großen Fernrohren vielleicht mit Erfolg am Tage beobachtet werden können; am 11. Juni kurz vor Mittag passiert er seine Sonnennähe in einem Abstande von der Sonne, welcher nur $\frac{1}{100}$ der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne beträgt. Gegen Ende des Monats tritt der Komet in das Sternbild des Löwen und wird sich noch in der Abenddämmerung beobachten lassen.

Straßburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Über Schichtenbildung durch Ameisen bringt Dr. H. von Thering eine Mitteilung im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1882, Bd. I., Heft 2, S. 156. Bei Col. Mundo nuovo am Rio dos Sinos in Brasilien wird der Boden aus Sand gebildet, worauf in einer Tiefe von 4 Fuß eine Schicht schweren, roten Lehmes folgt. An einer Stelle lag der Lehm in einer etwa 1 dm dicken Schicht so oberst über dem Sand. Bei näherer Untersuchung stellte es sich heraus, daß diese Umkehrung der natürlichen Lagerung durch Atta cephalotes, eine große, bei den Einheimischen unter dem Namen Mineiros (Bergleute) bekannte Ameise, bewirkt worden war. Das Tier baut sich in einer Tiefe von 4—5 Fuß unterirdische Bruträume und schafft den Grund in lockeren, durch Speichel zusammengeklebten Kugeln von Linsen- bis Eisengröße an die Oberfläche. Dadurch wird der Boden auf eine Ausdehnung, die etwa der eines mäßig großen Wohnhauses gleichkommt, um einen oder mehrere Dezimeter gleichmäßig erhöht und kann sich diese wesentliche Veränderung der Bodenoberfläche noch auf größere Strecken ausdehnen, wenn sich neue Kolonien ansetzeln.

W. Sch.

Der unterseeische Tunnel zwischen England und Frankreich macht neuerdings wieder viel von sich reden. Die englischen Zeitungen, Times an der Spitze, haben ausführlich die Frage erörtert, wie die englische Ausmündung desselben im Kriegsfalle gegen eine plötzliche Invasion vom Kontinent her geschützt werden könne. Die nächstliegende Frage, wie es möglich sein wird, die nur vom Lande aus zugänglichen Arbeitsstollen, deren jeder etwa 16 km bis zur Tunnelmitte lang werden müßte, ausreichend zu ventilieren, hat jedoch bis jetzt keine befriedigende Lösung gefunden. Die vorbereitenden Arbeiten, welche auf

der französischen Seite durch die Nordeisenbahngesellschaft, auf der englischen Seite durch eine besondere, von der Südostbahn gegründete Aktiengesellschaft betrieben werden, haben zunächst nur den Zweck, die Mächtigkeit und Beschaffenheit der Kalkschicht zu untersuchen, welche sich nach geologischen Annahmen unter dem thonigen Bettel des Pas de Calais zwischen beiden Küsten hinzieht. Bei Sangatte, unweit von Calais, ist ein Schacht bis nahe zur erforderlichen Tiefe abgeteuft. Auf der englischen Seite zwischen Dover und Folkestone, unweit von Shafepearles-Cliff, ist die Abteufung des 30 m unter Ebbepegel tiefen Schachtes bereits vor längerer Zeit beendet und mit der Vortreibung eines Versuchsstollens begonnen worden, dessen Länge zur Zeit über 1 km beträgt. Dieser Stollen liegt jedoch nicht in der Richtung des späterhin möglicherweise zu bauenden unterseelichen Tunnels, sondern parallel zur Meeresküste. Das durchfahrene Gestein besteht durchweg aus grauem Kalk der oolithischen Formation in dichten, festen Bänken. Starker Wasserdrang hat sich trotz der großen Nähe des Meeres nirgends gezeigt. Sämtliche Maschinen, Förderkolomotiven und Steinbohrer (System Beaumont) werden mit komprimierter Luft betrieben, durch deren Rückstromung eine vortreffliche Ventilation bewirkt wird. Vorsätzlich bewährt hat sich die Beleuchtung des Stollens mit elektrischem Licht (Swan'sche Industrielampen). Die Schwierigkeiten eines Tunnelbaues wachsen jedoch in solch hohem Grade mit der Länge des Tunnels, daß die bis jetzt erzielten guten Ergebnisse beim Vortrieb des Versuchsstollens keine günstigen Rückslüsse auf die Ausführbarkeit des Unternehmens zu ziehen gestatten.

Ke.

Beseitigung des Schnees von den städtischen Straßen. In den Budgets der Großstädte des nörd-

lichen Europa spielt die Beseitigung des Schnees von den städtischen Straßen eine große Rolle. Die City von London, welche allen Schwesternstädten mit der Einführung rationeller Einrichtungen rühmlichst vorangeht, hat sich durch den starken Schneefall des Winters 1880/81 bestimmen lassen, ein bereits in früheren Jahren verfuchswise angewandtes Verfahren zur Wegschaffung des Schnees mittels Schmelzung zukünftig in größerem Maßstabe anzuwenden. Der bedeutendste Anteil der für die Beseitigung des Schnees erforderlichen Kosten entfällt nämlich auf die Absfuhr aus der inneren Stadt nach geeigneten Ablagerungslöchern in der Umgegend. Um diese Absfuhrkosten zu ersparen, hat M. Clarke einen Apparat erfunden, welcher beabsichtigt, den von einer größeren Straßenfläche durch Schaufelung und Karren entfernten Schnee in besonderen angelegten Gruben mittels Gasheizung zu schmelzen und das Schneewasser durch die Kanalisationströhren abzuleiten. Die Herstellung eines solchen Apparates, welcher 80—90 cbm zusammengesetzte (= 350 cbm lose) Schneemasse in 1 Tag zu schmelzen vermag, erfordert etwa 2400 Mark Anlagekapital; die Betriebskosten betragen pro 1 cbm lose Masse etwa 25 Pfsg. Dagegenüber ist hervorzuheben, daß die Absfuhr des bei dem Schneesturm vom 18. Januar 1881 auf die Straßen der City niedergefallenen Schnees ungefähr 110,000 cbm, über 85 000 Mark, also 77 Pfsg. pro Kubikmeter gekostet hat. Ueber 1 Woche lang waren außer dem ständigen Personal und Pferdebestand der städtischen Straßenreinigung (350 Mann und 70 Pferde) 1000 Arbeiter und 250 Karren mit der Aufschaukelung und dem Transport des Schnees beschäftigt. Der Straßenverkehr war einige Tage lang für Fuhrwerke fast ganz unterbrochen, da man an solche Ereignisse nicht gewöhnt und auf dieselben nicht vorbereitet war. Die hierdurch verursachten Mißstände haben die Verwaltungsbehörde der City bestimmt, eine größere Anzahl von Clarke'schen Apparaten für die Straßen ihres Stadtgebietes anzulegen.

Ke.

Die längste Drahtspannung in der Welt kommt bei der elektrischen Leitung über den Rishnah-Fluß bei Bevorah und Sectanagrum in Indien, zwischen zwei Hügeln vor, von denen jeder eine Höhe von 1200 Fuß hat. Diese Spannung beträgt etwas mehr als 6000 Fuß. Die einzige Vorrüttung, der man sich zum ziehen dieses Drahtes über den Fluß bediente, war eine gewöhnliche Schiffsankerwinde. Ho.

Interne Vegetation der Kartoffel. Der Franzose Lacharme beschäftigte sich nach einer Mitteilung von M. Lebl (Wiener Landw. Ztg. 1881, S. 249) mit Versuchen über die Haltbarkeit von Kartoffeln. Zu diesem Zwecke hatte er aus verschiedenen Varietäten: Belle Augustine, Holland rose, Holl. rouge und Holl. jaune die besten Knollen ausgewählt und auf einem Breite im kühlen Keller aufbewahrt. Um die Keimung, als bei den Versuchen störend, zu unterdrücken, wurden bei der allwöchentlichen Untersuchung die sogenannten Augen durch Auskratzen sorgfältig entfernt. Im Monat September nun sah Lacharme die Kartoffeln der Länge nach sich spalten — während im Innern kleine Knöllchen sich entwickelt hatten, welche bis zu Walnußgröße heranwuchsen. Um zufällige Täufungen auszuschließen, wiederholte Lacharme nach der Kartoffelernte seine Versuche wieder in der-

selben Weise — und siehe da: im September trat die gleiche Erscheinung wieder ein — in jeder Kartoffel hatten sich 4—5 Knöllchen von hellroter Farbe mit violettem Hauche gebildet. V.

Die kleinste Dampfmaschine. Die kleinste Dampfmaschine hat bis jetzt ein amerikanischer Uhrmacher Namens Buck konstruiert. Sie wiegt nach dem „Ironmonger“ nur 50 Gran, nimmt mit Kessel, Regulator und Speisepumpe kaum 3 cm Raum ein und hat nur 16 mm Höhe, so daß sie von einem gewöhnlichen Fingerhut bedekt wird. Ihr Kolbenhub beträgt nur etwas über 2 mm, der Durchmesser des Kolbens etwas weniger als 1,5 mm. Die kleine Maschine besitzt 140 verschiedene Teile, welche durch 52 Schrauben miteinander verbunden sind. Drei Tropfen Wasser sind hinreichend, um den Kessel voll genug zu machen und die Maschine in Bewegung zu setzen. P.

Nachweis des Chloroforms in Vergiftungsfällen. Nach einer Mitteilung von Vitali (Chemier-Zeitung 1882, Nr. 47) soll es auf folgende Weise leicht sein, Chloroform bei Vergiftungen nachzuweisen. Man bringt die von den Eingeweiden abdestillierte Flüssigkeit in eine Flasche und leitet Wasserstoffgas durch dieselbe. Das austretende Gas wird an einer Platinspitze entzündet. Ist Chloroform vorhanden, so wird daselbe durch den Wasserstoffstrom mitgerissen und verbrennt in der Flamme zu Chlorwasserstoff. Hält man nun ein Kupferdrahtnetz in die Flamme, so nimmt dieselbe durch das entstehende Kupferchlorid eine intensiv grüne Farbe an. Ein kaum sichtbares Tröpfchen Chloroform mit 30 cm Wasser vermischts, bewirkt die grüne Färbung sehr deutlich.

Ich gebe nun gerne zu, daß es damit möglich ist, Chloroform zu erkennen — aber leider gibt es auch noch eine Reihe anderer Stoffe, welche unter gleichen Umständen das gleiche Resultat liefern können.

Ich nehme an, daß der Gestorbene noch Chloralhydrat genossen hat: es kann dann bei der Flüchtigkeit deselben mit Wasser dampfen davon auch in das Destillat gelangen — und hier dann gleichfalls eine Grünfärbung der Flamme bewirken. Die angegebene Reaktion hat deshalb um so weniger Wert, als noch eine Reihe von Chloroverbindungen namhaft gemacht werden könnte, die flüchtig genug sind, um ins Destillat zu kommen und dann zu den größten Irrungen der Veranlassung zu geben. Ich nenne nur Gaschlorür (Liquor hollandicus) und Aethylchlorid (Aranischer Aether); unter Umständen sogar, wenn z. B. mit Schwefelsäure der Darminhalt destilliert wird: Kochsalz!

Neues über Trichinen. Bis jetzt war es unter den Mikroskopitem ein Dogma, daß Trichinen nur im Fleische, aber niemals im Fettgewebe d. h. im Speck vorkommen können. Ich glaube mich nicht zu täuschen, wenn ich sogar glaube, eine Kaiserliche Verordnung gelesen zu haben, wonach Speck beim Import aus Amerika nicht mehr auf Trichinen untersucht zu werden braucht. Nun behauptete Chatin schon vor mehr als einem halben Jahre, daß er Trichinen im Brustspeck von Schweinen sowohl im freien, wie eingekapselten Zustande gefunden habe. In neuester Zeit verlautet sogar, daß Chatin auch noch Trichinen

im Darmfette in allen Entwickelungsstadien angetroffen habe. In der Regel waren die Parasiten schon fertig mit ihrer Entwicklung und eingekapselt. Dieser Fund verdient, wenn er sich als richtig bestätigt, um so mehr Beachtung, als solche infizierte Gedärme regelmäßig aus Amerika importiert werden, indem sie in Frankreich zur Fabrikation der Saucischen dienen und mit Fleisch gefüllt werden. V.

Bakterien als Baumverderber. Schon seit Anfang dieses Jahrhunderts werden in den Vereinigten Staaten Nordamerikas diesesseits der Rocky Mountains die Kernobstbäume von einer verheerenden Krankheit heimgesucht, welche man bei den Birnbäumen als fire blight, bei den Apfelbäumen als twig blight bezeichnet, und welche in Europa nicht vorzukommen scheint. Am härtesten werden die Birnbäume betroffen; auf weite Strecken hin hat man deren Ansitzung vollständig aufgeben müssen, da sie der Krankheit regelmäßig erliegen. Kaum weniger leidet die Quitte; bei den Apfelbäumen werden nur die Äste befallen (daher twig blight, Zweigbrand) und sie sterben nur ausnahmsweise infolge der Krankheit ab. Außer den genannten Bäumen hat man den Brand auch noch an der italienischen Pappel, der amerikanischen Espe, der Wallnuss und verschiedenen andern Arten beobachtet.

Den Grund dieser verheerenden Krankheit suchte man früher natürlich in Säftebefangenheiten u. dgl. oder in Eigentümlichkeiten des Bodens; doch überzeugte man sich bald, daß sie kontagios ist und schon 1863 behauptete Dr. Salisbury, daß sie durch einen Pilz verursacht werde, welchen er Sphaerothecea pyri nannte. Doch wurde diese Ansicht von mehreren Seiten lebhaft bekämpft und nun ist Prof. J. Burrill durch sorgsame Experimente und genaue mikroskopische Untersuchungen zu dem Resultat gelangt, daß nicht der Pilz, den man allerdings häufig in der Rinde der brandigen Stellen findet, die Ursache des Absterbens ist, sondern eine winzige Bakterie von ungefähr 0,003 mm Länge und 0,001 mm Dicke, welche zum mindesten sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch ist, mit Pasteurs Vibrio butyrique (*Bacillus amylobacter* van Tieghem). Dieser winzige Organismus scheint hier in derselben Weise durch Fermentation tödlich zu wirken, wie in tierischen Körpern und in allen Kohlenstoffverbindungen. Von den Impfungen, welche Burrill mit bakterienhaltigen Flüssigkeiten an Birnbäumen vornahm, hatten 63 Proz. Erfolg, während die an Quitten vorgenommenen sämtlich, die an Apfeln nur bei 30 Proz. Brand erzeugten.

Es kann nach diesen Untersuchungen kaum mehr einem Zweifel unterliegen, daß auch im Pflanzenreiche die Bakterien dieselbe unheilvolle Rolle spielen, wie im Tierreiche, und dürfte sich verloren, auch bei analogen Erkrankungen unserer Nahrungspflanzen nach solchen auszuschauen. Ko.

Eiskammern in der Wüste. Die Not macht erforderlich. Das bemerken die merkwürdigen Brunnenanlagen im „Roten Sande“ der Turkmenensteppe. Diese Wüste Zentralasiens, die im allgemeinen nicht als wasserarm bezeichnet werden kann, weist aber dennoch einige Strecken auf, denen natürlichen Quellen geradezu mangeln. Eine solche liegt in der Gegend von Alang auf dem Wege von Merv nach Karshö. Baum und Strauch sind verschwunden, rötlicher Ton,

bedeckt von beweglichem Sande erscheint und bezeichnet die öde Verlassenheit; zu den glühenden Sonnenstrahlen gesellt sich der erschlaffende „Harmir“ und erschwert dem vom Durste gemarteten Reisenden das Fortkommen. Da zeigt sich mitten in der Wüste ein toppelartiger Bau, es ist die Sardoba Tschil-Gumbeg, eine Eiskammer, in der Schneewasser während des ganzen Sommers frisch erhalten wird. Es ist eine Art Zisterne in einer kleinen Vertiefung angelegt und aus gebrannten Ziegeln erbaut. Ihr Zugang ist mit einer Lehmwand umgeben; die zum Wasser hinführenden Stufen sind aber bereits zerbrockt und verfallen. Pferde oder andre Tiere werden nicht hinzugelassen, um das Wasser nicht zu verunreinigen. Der merkwürdige Brunnen steht unter keiner irgendwie gearteten Überwachung und doch kommt es, nach Oberst Majew's Berichte niemals vor, daß ein Turkmene sein Pferd zur Tränke in denselben hinabführt. Der Brunnen wird jeden Herbst von den in jenen Gegenden nomadizierenden Uzbiki-Turkmenen bis obenhin mit Eis und Schnee gefüllt und das Schmelzwasser erhält sich den ganzen Sommer und Herbst über frisch und zeigt keine Spur von Verdorbenheit. H.

Samoa- und Tongaarchipel. Am 24. Nov. 1881 fand auf beiden Gruppen ein starkes Erdbeben statt, welches auch auf den Schiffen in den Häfen verspürt wurde. Gegen vier Meilen von Natafosa, der Hauptstadt von Tongatabu, senkte sich die große Ebene und bildet jetzt ein ziemlich tiefs Thal. (A. A. 3.) H.

Timbuktu. Dr. Oskar Lenz, der im Auftrage der Afrikanischen Gesellschaft zu Berlin am 22. Dezember 1879 von Tanger aus die Reise nach Timbuktu antrat und die Stadt nach einer gefahrenen Reise auch erreichte, läßt sich in einem in dem Verein für Geographie und Statistik zu Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrage folgendermaßen über die genannte Stadt aus:

„Timbuktu, am Niger gelegen, wird von den feindlichen Stämmen der Tuareg und den Massina umgeben und hat gerade durch diesen Umstand seine frühere Bedeutung und Größe verloren; denn die sich ewig befehlenden Nachbarstämme machen sie von Zeit zu Zeit nicht nur zum Schauplatz ihrer Plündерungen, sondern verhindern auch infolge der durch die Kriege entstehenden Unruhe die Entwicklung von Handel und Verkehr. So ist es gekommen, daß Timbuktu, einstmals das Emporium des Handels für den westlichen Sudan von seiner früheren Bedeutung und Größe vollkommen herabgesunken ist und die heutige Stadt nur mehr als Schatten ihrer einstigen Größe erscheint. Sie wird von keinem Könige oder Sultan regiert; ein Bürgermeister (Slabia) besorgt die Verwaltungsgeschäfte. Timbuktu hat gegenwärtig noch 10,000 Einwohner (Araber und Neger). Handel und Industrie sind, wie gesagt, nicht bedeutend. Die Ausfuhr beschränkt sich auf Straußfedern, Elfenbein, Goldstaub, Gummi und Sklaven, welche in den Bamboroländern gefangen und nach Marokko gebracht werden; die Einfuhr besteht in Salz, Mehl, Zucker, Thee, Korallen und Baumwollstoffen.“ H.

HUMBOLDT.

Blicke in das Leben der nordischen Meere.

Von

Dr. Friedrich Heincke in Oldenburg.

I.

Seit einer Reihe von Jahren hat sich auch in Deutschland ein lebhaftes öffentliches Interesse für die künstliche Fischzucht gezeigt. Es ist nicht meine Absicht, dieselbe hier ausführlicher zu besprechen oder Propaganda für sie zu machen, aber ich glaube, daß der Inhalt der vorliegenden Abhandlung, welche den Leser in ein ebenso interessantes wie in Deutschland wenig bekanntes Gebiet führen wird, wohl dazu angethan ist, die Bestrebungen der Fischzüchter in das richtige Licht zu stellen. Was will die Fischzucht? Sie erstrebt dasselbe für die süßen Gewässer, was der Forstmann für die Wälder. Die Vernichtung ihres Bestandes an nutzbaren Lebewesen will sie verhindern, daß Wegenommenne durch geeigneten Nachwuchs ersetzten, ihren Ertrag womöglich steigern und sie in geordnetem Zustande der Nachwelt hinterlassen. Die Gesetze, welche die lebendige Welt unsrer Gewässer beherrschen, sucht der Fischzüchter zu ergründen, wie der Landmann die des Bodens. So sammelt er einen wertvollen Schatz von Regeln, ein gegenbringendes Erbteil für die kommenden Geschlechter. Enge verwandt mit solchen Bestrebungen, aber ungleich großartiger und auch für den Fernstehenden anziehend und erhebend sind jene, welche unsre westlichen und nordischen Nachbarn germanischen Stammes seit einer Reihe von Jahren verfolgen. Naturforscher, Seefahrer und Kaufleute, ja Historiker verbinden sich mit einfachen Männern aus dem Volke, mit gemeinen Fischern, zu Errreichung eines großen Ziels. Das Meer mit seiner sturm bewegten Oberfläche und seinen stillen Abgrunden, unendlich im Vergleich mit den süßen Gewässern, soll ein Ackerfeld der Menschheit werden, sein ungeheurer Reichtum an lebendigen

Wesen soll mehr und mehr, soll voll und ganz zu jener höchsten Leistung herangezogen werden, deren das Organische fähig ist: er soll dem Menschen gehören und der Kräftigung seines Geistes dienen.

Wer hätte nicht schon von diesem Reichtum der nordischen Meere an nutzbaren Tieren gehört? Aber nur wenige werden eine richtige Vorstellung von demselben haben. Ich will versuchen ein Bild davon zu entwerfen, mit wenigen Strichen, eine Skizze, die noch weit hinter der Wirklichkeit zurücksteht muß.

Wenn die Sonne das Sternbild des Steinbocks verläßt, um wieder in Schraubenwindungen zum nördlichen Himmel emporzusteigen, wenn unsere Tage wieder länger werden, dann hoffen wir auf den Segen des kommenden Frühlings. Aber noch drei volle Monate müssen wir uns gedulden, bis die Wälder wieder grünen und unsere schlummernden Saaten zu erwachen beginnen. Für den Bewohner der Südwestküste Norwegens kommt dieser Segen fast unmittelbar. In dem bewundernswürdigen Telegraphennetz der Küste, welches die kleinsten Schäreninselnde miteinander verbindet, beginnt sich der elektrische Strom zu regen. Die Späher, ihr Antlitz dem Meere zugewendet, haben die eigentümliche Veränderung seiner Oberfläche bemerkt. Überall hin verbreitet sich schneller als der Gedanke ihr Ruf: „Sie kommen!“ Sie sind da, die unermesslichen Scharen des schönen glänzenden Baarsilb, des Frühjahrsherrings. Ein wunderbares Schauspiel bietet sich bei ruhigem Wetter dem Beschauer. So weit das Auge reicht, dehnt sich an der Oberfläche des Meeres eine glitzernde Heringsmasse, oft in so ungestümem Drängen begriffen, daß die oberen Fische von den unteren aus dem Wasser gedrängt werden und ein

merkliches Anschwellen der Scharen in der Mitte beobachtet wird. Einen Fischberg nennt es der Norweger. In die Fjorde hinein ziehen sich schillernde Streifen in beständiger Bewegung. Zahllose Feinde, die eleganten, lustig springenden Delphine, Heringe und Dornhaie, vor allem aber Kabeljau folgen den Milliarden Heringen. Tausende von Möven schweben gierig über ihnen und alle vereint vernichten eine ungeheure Zahl der wehrlosen Geschöpfe. Was dem Menschen schließlich anheimfällt, ist sicher nicht mehr als 1 oder 2 Proz. der Gesamtmasse, die ungerechnet, welche ihr Ziel erreichen und im Innern der Fjorde ihren Laich absetzen, um dann ebenso schnell zu verschwinden, wie sie gekommen. Aber dieser geringe Prozentfah genügt, Tausenden von Menschen ihren Lebensunterhalt zu spenden.

So an der Südwestküste Norwegens. Zu derselben Zeit beginnt hoch oben, nahe dem 70° n. Br. ein noch regeres Leben. Dort, wo die Tagessonne erst wenige Stunden über dem Horizont verweilt, ein dämmerndes Licht verbreitend, wo im Sommer selbst die Gerste nicht immer reift und das Festland mit seinen zahlreichen Schereneilanden, mit der gigantischen, zerklüfteten Inselgruppe der Lofoten ein Bild der Ode und Verlassenheit bietet. Jetzt aber strömen von allen Seiten, weit von Süden her, die Fische herbei, mehr als 70,000 Menschen, zum Fang des Kreis, des großen Bankdorfs (Gadus morrhua Linné).*) Ueber 16,000 kleinere und größere Fahrzeuge beleben die eifigen Gewässer zwischen den Inseln. Während unten im Süden gewaltige schwimmende Regenwände den Heringen entgegengestellt werden oder Hamen und Körbe sie aus den engen Buchten schöpfen, senken sich hier Millionen von Angeln in die Tiefe. So dicht sind oft die Berge des Kabeljaus, daß die Angelneisen nicht sinken wollen, sondern auf dem Rücken der Fische liegen bleiben. Am Lande, auf den Klippen harren Männer und Weiber auf die ankommenden Fische; hier werden dieselben ausgeweidet, gesalzen und getrocknet. Man watet buchstäblich in den blutigen Eingeweiden, ja das Meer ist auf weite Strecken so mit dem Rogen und Milch der Fische bedeckt, daß sich hier — sonderbar genug — ohne Wissen und Willen der Fischer eine künstliche Befruchtung der herausgeschnittenen Geschlechtsprodukte vollzieht. Fleischfressende Wale begleiten auch hier die Fischscharen und auch sie fallen dem Menschen zur Beute. Berge von Stockfisch und Klippfisch, zahllose Tonnen voll gefalzenem Dorschrogen und Leberthran harren bald der Verfrachtung und mehrere Fabriken sind thätig, die Abfälle zu einem wertvollen Guano zu verarbeiten.

An der Ostküste Großbritanniens fällt die Haupternte auf dem Meere in die Monate Juli bis September. Schotten, Engländer und Holländer vereinigen sich auf hoher See zu einem großartigen Treibfang auf eine der wertvollsten Heringsorten,

den sog. schottischen oder holländischen Lachshering. In den Häfen, namentlich in Yarmouth entfaltet sich ein äußerst reges Leben. Während Hunderte von Fahrzeugen im Hafen aus- und eingehen und am Lande in den Räuchereien und Salzereien Tag und Nacht gearbeitet wird, ist auf der See eine nach Tausenden von Fahrzeugen zählende Flotte — Schottland allein besitzt 7000 Heringsfahrzeuge — besonders bei Nacht mit dem Auswerfen und Einziehen der Netze beschäftigt. Durch Aneinanderknüpfen derselben werden unabsehbare Regenwände den Heringsscharen entgegengestellt. Die schottischen Treibneze allein würden aneinander gereiht eine Länge von 12000 englischen Meilen haben. Bei günstigem Wetter ist der Fang oft ein enormer, beträgt doch, soweit sich das absehen läßt, die Zahl der allein von Schotten gefangenen Heringe jährlich 1000 Millionen Stück.

Aber alles, was ich bis jetzt vorgeführt habe, ist unbedeutend verglichen mit dem, was von April bis Mitte September in den Gewässern um Neufundland, namentlich auf der großen Bank östlich von dieser Insel vor sich geht. Auf einer Meeressfläche von 200,000 englischen Quadratmeilen sammeln sich mindestens 20,000 kleinere und größere Fischartenfahrzeuge von Kanada, den Vereinigten Staaten und Frankreich, jedes im Durchschnitt mit 7—8 Mann Besatzung. Im Anfang der Saison fängt man mit großen Treibnezen zahllose Heringe und Lodde oder Capelin (*Mallotus villosus* Müller), ein arktischer Stint, welcher auch bei Norwegen vorkommt; sie werden gefangen als Körde für den Kabeljau, der von Mitte Juni an in ungeheurer Menge erscheint. Lange Gründlein mit je 2—3000 Angeln werden versenkt, an Bojen veranfert und nach 6—8 Stunden wieder aufgezogen. Auf diese Weise kann ein Boot mit 7—8 Mann in der Saison 30—40.000 Fische von 1 bis 20 kg Gewicht fangen. Das rauhe und regnerische Klima verlangt, daß die Tag und Nacht thätigen Fischer eine große Widerstandskraft gegen alle Unbill dieser eifigen Gegenden entwickeln. Nachdem auf dem Lande in nahezu 9000 Stapelplätzen die Zubereitung der Fische vollendet ist, zieht endlich alles heim. Der arktische Winter mit seinen Eisbergen naht und schwingt sein Zepter über eine öde, unwirtliche Wasserküste. Vergleicht man nicht unwillkürlich diese nordischen Meere mit jener Steppen Afriens und Afrikas, z. B. der Kalahari, wo die nur einen Monat währende Regenzeit mit einem Schlag weite Wiesen und Blumentepiche aus einem Erdreich hervorzaubert, das 11 Monate lang von der brennenden Sonne ausgebörrt einem harten, nackten Felsen oder einem öden Staubmeere gleicht?

Meine Skizze von dem Reichum der nordischen Meere würde unvollständig bleiben, wollte ich nicht zulegen auch der Haifische, Bartenwale, Delphine, Walrosse, Seehunde, Eisbären, Möwen und Eiderenten gedenken, welche rings um den Pol in ungeheurer Menge vorkommen, zahlreich erbeutet werden und dem Menschen enormen Gewinn bringen. Es

*) Kabeljau und Dorsch sind Bezeichnungen für ein und dieselbe Art.

gab eine Zeit, vor 200—300 Jahren, wo der Fang dieser Tiere, namentlich der Wale und Robben nicht nur weit bedeutender war, als jetzt, sondern selbst noch einträglicher als der Fischfang. Diese Zeiten sind vorüber, teils weil die Wale sich vor der mähseligen Verfolgung weiter nach Norden zurückgezogen haben, teils weil ihr Thran und Fischbein an Marktwert verloren hat. Aber auch jetzt noch ziehen jährlich Hunderte von Fahrzeuge auf den Walfang oder Robbenfischtag, namentlich im nördlichen stillen Ozean von San Francisco aus und entreißen den nordischen Meeren ihre nughabaren Schätze.

Der nationalökonomische Wert, welcher dem Menschen jährlich aus dem Schafte der Nordischen Meere zu gute kommt, das Kapital, welches dem Meere abgerungen wird, läßt sich schwer, im günstigsten Falle nur annähernd abhängen. Der Fang bei Neufundland und in den benachbarten Meeresteilen ist gewiß mit 30 Millionen Mark nicht zu hoch veranschlagt, die Seefischerei Norwegens bringen einen jährlichen Ertrag von 25 bis 30 Millionen Mark, wovon etwa 28 Proz. auf den Hering, 60 Proz. auf den Kabeljau und der Rest auf andre Fische, z. B. die Makrele kommt. Großbritannien zieht aus dem Meere jährlich ein Kapital von 80—90 Millionen Mark, Frankreich 60—70 Millionen. Doch — Zahlen sind tot! Man muß einmal erlebt haben, wie das Heraannahen des Herings oder anderer Wanderfische die Küstenbewohner in Bewegung setzt. Wer gesehen hat, wie am Morgen die reichbeladenen Boote von dem nächtlichen Fangs heimkehren, von einer erwartungsvollen Menge empfangen, wie die prächtig glänzenden Fische aus den Mäschinen des Nebes, in dem sie sich zu Tausenden verwickelt haben, unter Gesang und Scherzen von den Fischern gelöst und durch die schreienden Stimmen öffentlicher Verkäufer an Ort und Stelle verhandelt oder durch Weiber und Kinder für das Einfachen bereit werden, wer mitempfunden hat, wie das ganze Sinnen und Trachten einer zahlreichen thätigen Bevölkerung einzig auf die Fische gerichtet ist, der allein wird eine richtige Vorstellung von der Größe und Bedeutung der Schätze bekommen, welche das Meer, die Mutter alles Lebens, beherbergt und welche der Mensch erntet, ohne gesäßt zu haben.

Wer dies alles nur einmal mitgespült und noch mehr, wer mitten drin steht mit seinen Freuden und Leiden, wird bei dem nicht die Furcht vor dem Meere, dem wilden Element, in innige Liebe sich verwandeln? Aus einem ewigen, unerschöpflichen Füllhorn spendet es seine Gaben den Menschenkindern. So unermäßlich einförmig, so öde und leer an der Oberfläche, so mannigfältig, so reich und fruchtbar ist das Meer im Innern. Und doch hat sich in das Gefühl der Liebe und Verehrung der Seevölker für das Meer nur zu oft die Empfindung schmerzlicher Enttäuschung gemischt, wenn allmählich oder urplötzlich die Quellen ihres Wohlstandes versiegte, wenn die gewaltigen Fischzüge mit einem Male ausblieben, gleichsam als wären die Launen des Meeres, die sonst nur flüchtig

über sein Antlitz hingehen, bis tief in sein Inneres gedrungen, um nun den Menschen mehr zu schädigen, als Sturm und Unwetter vermögen. Hier stehen wir vor einer rätselhaften Erscheinung, welche der Skandinavier „Fischperioden“ nennt. Forschungen in den schwedischen Reichsarchiven haben ergeben, daß an der Küste von Bohuslän im Kattegat seit dem zehnten Jahrhundert bis in die neueste Zeit in regelmäßiger Weise wiederholenden, etwa 60-jährigen Perioden die sonst so reichen Heringszüge sich außerordentlich verringerten oder ganz ausblieben. Zum letztemal geschah dies im Jahre 1808 und erst im Januar 1877 kamen wiederum gewaltige Scharen des langvermissten Fisches. Zahlreiche wohlhabende Familien verarmten in solchen Zeiten, Handel und Wandel ging zurück, ja blühende Städte sanken von ihrer Höhe und der Fischer mußte, soweit es möglich war, Netz und Angel mit Pflug und Haken vertauschen. Wie im Kattegat, so war es auch an der Süßwestküste von Norwegen, wo im Jahre 1784 der Baarsild fast ganz verschwand, um erst in den letzten Dezennien wieder in größerer Menge zu kommen, so war es auch im hohen Norden und an den Küsten Großbritanniens, vielleicht überall.

Wo liegt hier die Ursache? Bergangene Jahrhunderte erblickten wohl die Neuflutungen göttlichen Hornes in dem Ausschleiben der segnenbringenden Fischzüge und finsterer Aberglaube mag manches Opfer zu seiner Besänftigung gefordert haben. Von einer wissenschaftlichen Erforschung der wahren Ursachen war bis zum ersten Viertel unseres Jahrhunderts keine Rede, es gab eben bis dahin keine Wissenschaft des Meeres, wie die bekannte Heringstheorie des Hamburger Bürgermeisters Anderseen in der Mitte des vorigen Jahrhunderts hinreichend beweist. Nach dieser Lehre waren die unbekannten Polarmeere, namentlich bei Island und Grönland, Heimat und Bruststätte aller Heringe des nördlichen Europas. Von da aus sollte jährlich ein ungeheuer Schwarm nach Süden aufbrechen, getrieben von der Vorsehung und ihren Werkzeugen, den Walen, um sich an der Nordspitze Schottlands in mehrere Zweige zu spalten, alle Küsten heimzufinden, und endlich vom Menschen dezimiert seinen Rückzug anzutreten. So sprach damals die sog. Wissenschaft, gestützt auf unzusammenhängende und ungenau beobachtete Thatfachen. Und doch war den gemeinen Fischern Skandinaviens längst bekannt, daß beispielsweise der Baarsild gerade zum Ablegen seines Laiches die Fjorde aufsucht, daß seine Brut dort geboren wird und aufwächst, daß zahlreiche Heringsstämme längs der Küste sich niemals weit von derselben entfernen und sich durch unzweifelhafte lokale Kennzeichen ihrer äußeren Gestalt von andren Stämmen unterscheiden lassen.

Dem Staate, welcher den unsterblichen Linné hervorgebracht, war es vorbehalten, den ersten Schritt zu einer wissenschaftlichen Lösung der hier vorliegenden Probleme zu thun. Der schwedische Zoologe und spätere Altertumsforscher Nilsson ward in den zwanziger Jahren von seiner Regierung beauftragt die

Ursache von der Abnahme der Heringe im Kattegat zu erforschen. Dies war ein bedeutsames Ereignis in der Geschichte der Wissenschaften. Indem der Staat einem Naturforscher die Untersuchung übertrug, emanzipierte er sich von den Vorurteilen der Vergangenheit und suchte die letzten Gründe seines Missgeschicks nur noch in natürlichen Vorgängen. Zur möglichen Abwehr neuen Unglücks wollte er zuerst und vor allem eine Erkenntnis der natürlichen Existenzbedingungen der nützlichen Fische. Erst dann konnte geprüft werden, ob der Mensch durch übermäßige Ausnutzung des Gebotenen sich selbst geschadet oder ob die Ursache des Unglücks in Verhältnissen liege, welche ein Eingreifen des Menschen nicht gestatten. Eine grundlegende, erste Erkenntnis konnte aber nur die exakte Wissenschaft erwerben. Das ist ja das Kennzeichen derselben, daß sie unbirrt durch Rücksichten auf das augenblickliche praktische Bedürfnis und unbeeinflußt von leidenschaftlichen Erregungen des Gemüts, welche den Blick nur zu leicht trüben, indem sie ihn auf unwesentliche Einzelheiten lenken, daß sie frei und unabhängig, mit dem nötigen Hilfsmittel ausgerüstet, die Wahrheit sucht. Jahrelang mögen ihre Befreiungen resultlos erscheinen und gar dem Spott des Praktikers anheimfallen; ist ihr Streben nur echt und wahr, so werden auch eines Tages die Erfolge mit einem Schlag kommen. Und wie oft haben diese Erfolge nicht die Welt in Staunen versetzt und ganzen Völkern Heil und Segen gebracht! Die Geschichte der Meeresuntersuchungen ist ein schönes Beispiel hierfür. Wie die Abnahme des Walfanges bei Spitzbergen die ersten großen Nordpolexpeditionen hervorrief, so war auch weiter südlich die Not der erste Antrieb, welcher Fürsten und Parlamente, wenn auch nach langem Widerstreben, zwang sich an den Naturforscher zu wenden. So sind nach und nach fast in allen zivilisierten Staaten, namentlich in Skandinavien, England, Nordamerika, in letzter Zeit auch in Deutschland, ständige wissenschaftliche Kommissionen eingesetzt, deren einzige Aufgabe die Untersuchung des Meeres ist. Kostspielige Expeditionen, wie die des englischen Challenger 1872—1875 und die norwegischen von 1876—1878 oder wie die neueste von Nordenstjöld sind ausgefandt worden. Die bedeutendsten Männer der Wissenschaft, Physiker, Chemiker, Geologen, Botaniker und Zoologen sind bei ihnen thätig. Auch für den, der nur in bescheidenem Maße und nur eine kurze Zeit

lang — ich spreche von mir selbst — an diesen Forschungen teilgenommen hat, mußte es ein stolzes, erhebendes Gefühl sein, an der Lösung so großer Probleme mitwirken zu können. Freilich — ein Stubengelehrter darf man nicht sein. Da gilt es mit den Fischern hinauszugehen auf das launische Meer mit seinen Gefahren, mitten in Regen und Unwetter das Senkblei zu werfen, bei eisiger Kette das Schlepnetz über den Meeresgrund zu ziehen und Strapazen nicht zu scheuen, bei denen oft Gesundheit und Leben auf dem Spiele stehen. Bewundernswürdiges haben hierin unsre nordischen Nachbarn geleistet. Axel Boeck, der eifrigste der norwegischen Heringsforscher, erlag seinem unermüdlichen Bestreben mitten im besten Mannesalter und dasselbe Schicksal traf den Dänen G. Winther, der einfacher Fischerknecht wurde, um die für seine Forschungen unentbehrlichen praktischen Fertigkeiten zu erwerben und die Kosten derselben ganz aus eigenen Mitteln bestritt. G. O. Sars, Professor in Christiana, weilte monatelang in den unwirtlichen Gewässern der Lofoten, um stundenlang auf dem Meere in einem kleinen Boote zu dredgen und zu angeln und fern von allem Komfort, ja von den unentbehrlichsten Bequemlichkeiten auf den öden Schereneilanden seinen Fang zu untersuchen. Solch eine lebendige Forschung hat aber auch ihren eigenen Reiz, der für alle Mühen reichlich entschädigt. Jede Erschöpfung des Körpers und Geistes schwindet vor dem erfrischenden Hauch des Meeres. Der beständige Verkehr mit den einfachen Fischern ist ungemein anziehend, sobald man gelernt hat, diese Leute richtig zu nehmen. Die intelligenteren unter ihnen haben selbst das lebendigste Interesse an den Problemen, welche der Forscher zu ergründen sucht. Ihr offener, seit Generationen geschärfster Blick für die Eigentümlichkeiten des Meeres gibt dem Forscher tausend Fingerzeige. Versteht er es, die Beobachtungen der Fischer von ihrem Beirat zu sondern, so enthüllen sie ihm nicht selten Dinge, welche er selbst auch bei dem größten Fleite nie gefunden hätte. Verbunden mit so einfachen Männern aus dem Volke, im Hinblick auf ein gemeinsames Ziel, voll Teilnahme an ihren Leiden und Freuden, wird auch der gelehrteste Forscher nie vergessen, daß er ein Mensch ist.

In dem nächsten Abschnitte unsrer Betrachtungen sollen die Hauptresultate vorgeführt werden, welche die wissenschaftliche Erforschung der nordischen Meere zu verzeichnen hat.

Die neuesten Fortschritte der Telephonie.

Von

Dr. Theodor Stein in Frankfurt a. M.

Eine der hervorragendsten Errungenschaften auf dem Gebiete der neuesten Elektrotechnik ist die Verflügelung des gesprochenen Wortes. Schon im Jahre 1860 hatte der verstorbenen Lehrer der Physik, Philipp Reiß, zu Friedrichsdorf das erste Telefon zur galvanischen Uebermittelung des Schalls auf weite Entfernung hin erfunden, ohne daß dessen Apparat im praktischen Leben Verwertung hätte finden können. Erst dem amerikanischen Professor der Physik zu Boston Graham-Bell ist es im Jahre 1877 gelungen, den ersten vollkommen gebrauchsfähigen Fernsprechapparat zu erfinden und es haben bis heute verschiedene technische Kombinationen mit dem Bell'schen Telefon die Klarheit des übermittelten Wortes, dessen Klangfarbe und Schallstärke noch um ein Bedeutendes verbessert. In erster Linie hat hierzu die Erfindung des Hughes'schen Mikrophones wesentlich beigetragen.

Um den heutigen Stand der Telephonie richtig beurteilen zu können, ist es nötig, einen Blick auf die prinzipiellen Konstruktionen der ersten brauchbaren Telephone und Mikrophone zu werfen. Das ursprüngliche Bell'sche Telefon (Fig. 1) besteht

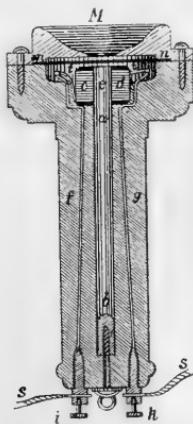


Fig. 1. Das Bell'sche Telefon.

führen mit ihren beiden Enden durch die Holzhülle f g nach den beiden Klemmschrauben i und k, welche zur Aufnahme der Fortleitungsdrähte s s dienen. Das Holzgehäuse erweitert sich nach oben zu einer trommelartigen mit trichterförmigem Mundstücke M versehenen Höhle t t, in welcher eine dünne Platte von Eisenblech m n ausgespannt ist, letztere steht von dem oberen Theile der elektromagnetischen Vorrichtung etwa $\frac{1}{2}$ mm ab und wird durch sie der Apparat nach oben abgeschlossen.

Mit einem derartigen höchst einfachen Instrumente ist in bestimmter Entfernung ein zweites gleichartiges Instrument durch die Drähte s s verbunden. Wird nun an der einen Station bei M hineingesprochen, so entstehen durch das Annähern der Metallplatte an den Magnetstab, infolge der verschiedenartigen Tonschwingungen, in der kleinen Drahtspule c d sogenannte Induktionsströme, welche nach dem andern Fernsprechapparate durch die Drähte i k fortgeleitet werden und den jenseitigen Magneten stärken oder schwächen, so daß derselbe die dortige Metallmembran zu gleichartigen Tonschwingungen anregt, wie dies durch den Mund des Sprechers auf der ersten Station geschieht.

Der zweite kleine Apparat durch dessen Verwendung die Telephonie in den jüngsten Jahren so be-

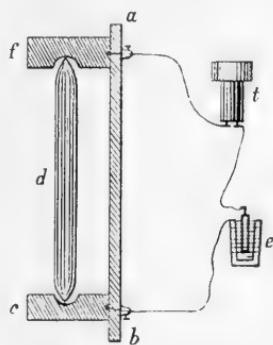


Fig. 2. Hughes' Mikrofon

aus einem in einem hölzernen Gehäuse von etwa 10 cm Höhe eingeschlossenen länglichen Magnetstab a b, an dessen oberes Ende ein von einer Drahtspule c d umgebenes Stück weiches Eisen e aufgesetzt ist. Die Drahtumwindungen dieses Eisenstückes

deutende Fortschritte gemacht hat, ist das Mikrofon, wegen seiner hohen Empfindlichkeit so genannt, d. h. Hörapparat, mit welchem man die feinsten Tonschwingungen in analoger Weise hören kann, wie man mit einem Mikroskopie die kleinsten Dinge zu

sehen im stande ist. Auch dieser Apparat ist eine amerikanische Erfindung und zwar vom Professor Hughes, dem Erfinder des Drucktelegraphen, konstruiert. Der kleine Apparat (Fig. 2) besitzt die Eigenschaft, daß wenn er in den Stromkreis einer galvanischen Batterie eingeschaltet wird, er gleichsam die feinsten Schallschwingungen in elektrische Stromunterbrechungen umzusetzen im stande ist, welche ihrerseits wiederum, an einer entfernten Station durch ein Bell'sches Telephon geleitet, hier in exquisiter

Kohlenteile geleiteter, von dem Elemente e kommender elektrischer Strom durch die Verschiedenheit des an den Kontaktstellen entstehenden Widerstandes in seiner Stromstärke verändert; und in induktionsche Schwingungen versetzt, welche in dem entfernten Telephon t in hörbare Schallwellen umgewandelt werden.

Das Bestreben verschiedener Erfinder war nun bei Vervollkommenung des Fernsprechwesens darauf gerichtet, ein Mikrophon als Gebeapparat mit einem

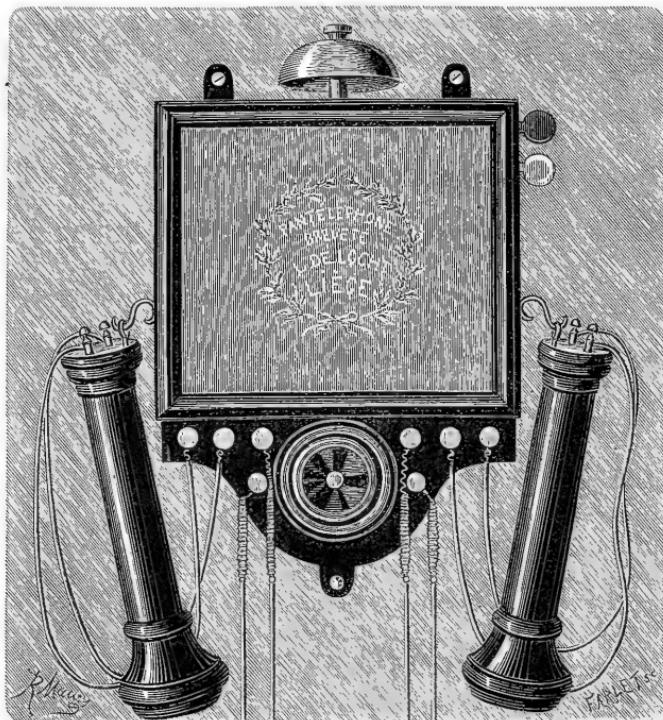


Fig. 2. Äußere Ansicht des de Locht'schen Telephones.

und zwar vermehrter Deutlichkeit, wieder als die ursprünglich auf das Mikrophon einwirkende Schallbewegung durch das Ohr des Hörers empfunden werden.

Die einfachste Form des Mikrophons ist die in Figur 2 abgebildete. Auf ein senkrecht stehendes Brettchen a b sind zwei quadratische Kohlenstücke c und f rechtwinklig befestigt; zwischen denselben artikuliert ein, an beiden Enden zugespitztes Kohlenstäbchen d in je einer kleinen Vertiefung in der Weise, daß es selbst auf die geringste Erschütterung hin sich etwas bewegen kann. Spricht oder singt man nun gegen das Brettchen a b, so wird durch die Erschütterung der Schallwellen die ganze Einrichtung in Schwingungen versetzt und ein durch die geschilderten

geeigneten Telephon als Empfangsapparat zu verbinden.

Im hohen Grade wurde dieses durch zwei Erfindungen erreicht: daß de Locht'sche „Mikrophon mit schwingender Tafel“ und das Böttcher'sche „Telephon mit freischwebendem Magnete.“ —

Der Miningenieur Léon de Locht-Labye zu Lüttich hat mit seinem in Fig. 3 u. 4 abgebildeten Fernsprechapparate auf der vorjährigen internationalen Elektrizitätsausstellung zu Paris die Besucher in gerechtes Staunen versetzt. Trotz des betäubenden Geräusches der benachbarten Dampfmaschinen konnte man noch auf eine Entfernung von 10 m gegen den Apparat gesprochene Worte und Sätze mittels eines

Telephones deutlich vernehmen. Der Erfinder hat seinem Instrumente den Namen „Pantelephon“ gegeben; er wollte damit ausdrücken, daß man damit alle Arten von Tönen und Geräuschen, seien dieselben stark oder schwach, übertragen könne. In Fig. 3 ist die äußere Ansicht, in Fig. 4 die innere Einrichtung des Apparats ersichtlich. Wird das mit einem porösen Stoffe, Tuch oder Tüll, bespannte Thürchen geöffnet, so erkennen wir in P eine, an zwei elastischen Federn F schwebende äußerst dünne, aber ver-

Klöpfen C und T führen Drahtleitungen durch eine kleine vierelementige Leclanche- oder Meidinger-Batterie nach der zweiten Station, um hier ein Bellisches Telefon in sich aufzunehmen.

Wird nun gegen die Korkplatte P gesprochen, so gerät die selbe in Folge ihrer Größe, ihrer Leichtigkeit und ihrer elastischen Abhängigkeit, selbst bei dem leisesten Sprechen und auch dann, wenn man aus einer Entfernung von 8 bis 10 m gegen den Apparat spricht, in verhältnismäßig bedeutende Schwingungen,

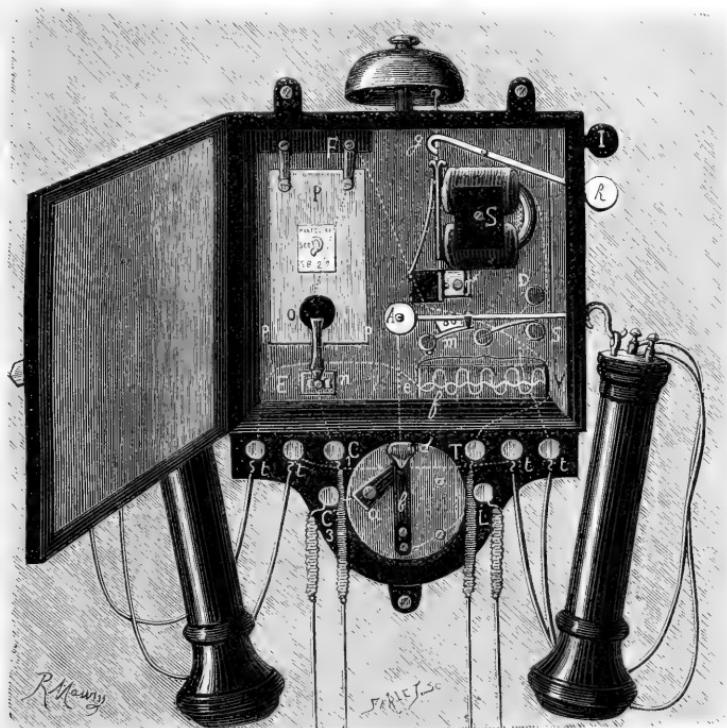


Fig. 4. Innere Ansicht des de Lachischen Telephones.

hältnismäßig große Korkplatte P P, auf deren unteren Teil ein Kohlenscheibchen O aufgeleimt ist. Mit diesem Kohlenscheibchen steht ein bei n in einem Kugelgelenke drehbarer, kleiner Hebel in Verbindung, dessen oberes Ende mit einem Platinknöpfchen versehen ist, welches, je nachdem man den Hebel stellt, einen festen oder mäßigen Kontakt mit der Kohlenstähle O vermittelt. Von dem unteren Teile n des Hebels geht eine Drahtleitung nach dem Knopfe C. Von der Kohle O dagegen führt eine solche hinter der Korkfläche nach F und von hier nach einer am Boden des Apparates befindlichen Stromverstärkenden Induktionsrolle e f, deren Spirale mit dem Knopfe T in Verbindung steht. Von den

welche nach den eingangs erwähnten Gefessen in dem entfernten Telephone auf das deutlichste als artikulierte Worte vernommen werden. Mit jeder Station sind, wie auf den Abbildungen zu ersehen, zwei Hörtleaphone für beide Ohren des Hörers verbunden. Die Einrichtung S in dem Apparate besteht aus einem elektromagnetischen Läutewerk. Hängt das Telefon an dem Hebel A, so ist das Läutewerk durch die Kontaktfeder m eingeschaltet, und das Mikrophon ausgeschaltet. Drückt man nun auf den Knopf b, so läutet es auf der entgegengesetzten Station; man erkennt an der Aufgabestation, daß jemand sich an der 2. Station befindet und ein Zeichen seiner Anwesenheit gegeben hat, wenn das

kleine Schild R von der schwarzen Scheibe I an der Aufgabestation herabfallen ist. Hierauf wird das Telefon abgehängt und in diesem Momente schaltet sich von selbst die Leitung so um, daß nun das Läutewerk ausgeschaltet, und die Fernsprechvorrichtungen eingeschaltet sind. Die Empfindlichkeit dieses *Lochfischen Telephones* ist eine ganz außerordentliche und daher nicht nur zu direktem Verkehre zwischen zwei Personen benutzbar, sondern auch zum Hören von Konzertstücken und Opernvorstellungen auf weite Entfernung hin geeignet. Auch in der Kriminaljustiz dürfte das *Lochfische Pantelophon* insoferne Verwendung finden, als mittels derselben Gespräche von Verbrechern belauscht werden können, wenn in deren Zelle unter einer Tapete versteckt, ein solcher Apparat angebracht ist.

Das zweite der oben erwähnten Fernsprechapparate ist das von dem Telegraphensekretär *Böttcher* zu

deshalb auch die Induktion, sowie die Wirkung im Empfangsapparat, eine bedeutend größere sein.

In Fig. 5 ist das *Böttcher'sche Telefon* im Durchschnitte ersichtlich, der Magnet M ist an den Schrauben A A B in einer Metallkapsel frei aufgehängt und die Polenden P derselben in der Weise aus massiven Eisenstäbchen zusammengesetzt, daß solche von der Mitte des schwebenden Magneten über M nach oben gehen. Es sind drei etwas voneinander abstehende Eisenstäbchen, um welche die Induktionsspule J herumgeführt. Die schwingende Membrane m ist einem halben mm über den Polenden P angebracht; über derselben befindet sich der Schalltrichter T. Bei dem Sprechen wird der Mund dem Trichter möglichst nahe gebracht, während man in ruhigen Räumen auf eine Entfernung von einigen Metern sehr deutlich jedes an der Gegenstation gesprochene Wort vernehmen kann. Zur Unterstützung des Hörens kann übrigens für den Fall, daß leise in den Gebapparat hineingesprochen wird an den Empfangsorten ein kleines Hörtelephon, wie solches in Fig. 6

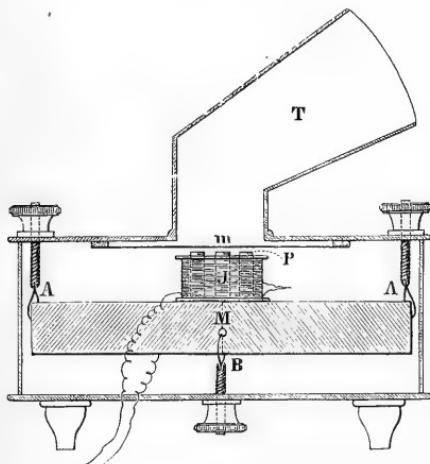


Fig. 5. Konstruktion des *Böttcher'schen Telephones*.

Franfurt a. M. erfundene Telefon mit schwappendem Magnete. Daselbe unterscheidet sich hauptsächlich dadurch von allen bis jetzt bekannten Systemen, daß der Magnet nicht wie bisher allgemein üblich, mit dem Gehäuse fest verbunden, sondern mittelst Schrauben und Stahlräben frei schwappend in demselben aufgehängt ist. Hierdurch ist es möglich daß derselbe die Schwingungen der Membrane innerhalb gewisser Grenzen mitmacht. Nähert sich die Membrane dem Magneten, so wird die Anziehungskraft verstärkt und der Magnet nähert sich gleichzeitig der Membrane. Entfernt sich die Membrane wieder, so wird die Anziehungskraft vermindert und der Magnet geht wieder in seine ursprüngliche Lage zurück. Die Differenz der Annäherung und Entfernung zwischen Membrane und Magnet ist demnach bedeutend größer als bei den bisher bekannten Systemen und muß



Fig. 6. Hörtelephone von *Schäfer & Montanus*.

ersichtlich, in die Leitung eingeschaltet werden. Man kann dann gleichzeitig in den Apparat, Fig. 5 hineinsprechen und mit dem Apparate Fig. 6 hören. Um die Anwendung von Batterieströmen, welche besondere Pflege beanspruchen, zu vermeiden, hat die Firma *Schäfer & Montanus* zu *Franfurt a. M.*, welche das *Böttcher'sche Patent* in Ausführung bringt, für die Läutevorrichtung einen kleinen Magnet-Induktions-Apparat zum Betriebe der Anrufglocken angebracht. Man hat nur an der Kurbel Fig. 7 zu drehen und das Läutewerk an der entgegengesetzten Station meldet sofort, daß gesprochen werden soll. Diese Einrichtung ist an allen solchen Orten besonders wertvoll, wo sich kein sachverständiger Mechaniker befindet, welcher die bei Benutzung einer Batterie kaum zu vermeidenden Betriebsstörungen rasch befreiten könnte.

Fig. 7 zeigt in perspektivischer Ansicht die kompletten Vorrichtungen des *Böttcher'schen Telephones*, wie solche zur praktischen Verwendung von der oben genannten Firma ausgeführt werden.

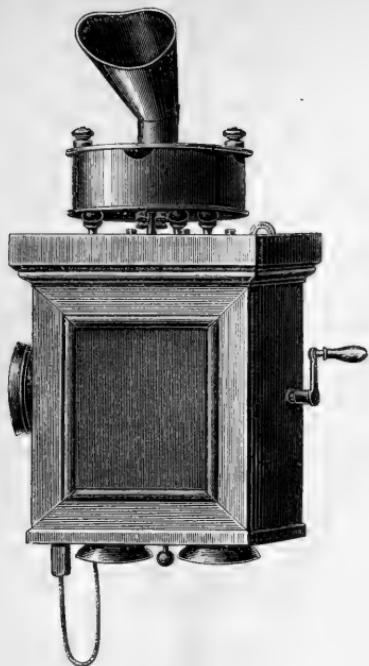


Fig. 7. Telephonstation mit Induktior.

Einen ganz ausgezeichneten und in seiner Wirkungsweise an das Geisterhafte grenzenden Effekt, habe ich durch Verbindung des Lothschen Apparats mit dem Böttcher'schen Telephone erzielt und solchen kürzlich in einer zahlreich besuchten Versammlung der elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. vorgeführt. Das de Lothsche Instrument wurde als Gebéapparat benutzt, und hoch an der Wand aufgehängt, während ein in die Leitung eingeschaltetes Böttcher'sches Telefon mitten im Saale auf einem Tische stand. Jeder im Saale Anwesende konnte nun, ohne an die Telephone hintreten zu müssen, sich mit den an der entfernten Station Anwesenden unterhalten und auch die Antworten wurden gleichzeitig, ebenso wie ausgeführte Gefangsstücke, im ganzen Saale gehört. Die aus dem Munde des Sprechenden kommenden Schallwellen schlugen an die Korkplatte des de Lothschen Telephons an und wurde von hier das Gesprochene nach der entgegengesetzten Station durch Drahtleitung übermittelt, während von dort aus die Antworten durch das Böttcher'sche Telefon im Saale der Gesellschaft, für alle laut und deutlich hörbar, ankamen.

Die Fortschritte, welche die moderne Elektrotechnik in wenigen Jahren auf Grund der Entwicklung der Elektrizitätslehre hervorgezaubert hat, erstrecken sich nicht nur auf das Verkehrsleben im großen, sondern wurden auch für das Kleingewerbe in hohem Grade nutzbar gemacht.

Die bezügliche praktische Verwertung zu schildern, soll die Aufgabe meiner nächsten Mitteilung sein.

Die Pest im Gouvernement Alstrachan im Winter 1878—79.

Von

Prof. Dr. Samuel in Königsberg.

La civilisation seule a détruit la peste en Europe, seule elle l'anéantira en Orient. Dieses Wort, welches als Motto auf einer bekannten Pestsschrift (von Aubert-Roche) steht, ist ein prägnanter Ausdruck für die zuversichtliche Hoffnung, mit der man sich in Europa der Pest gegenüber trug. Die Pest galt als für Europa besiegt. Wollte man gegenüber den Krankheiten, welche neuerdings in unfern Weltteil aufgetreten sind oder doch sich weiter ausgebreitet haben, wie Cholera, Flecktyphus, Diphtherie, auch diejenigen Krankheiten anführen, welche als von der Kultur überwunden angesehen werden dürfen, so waren Pest und Aussatz die Beispiele, auf welche man immer wieder zurückkommen mußte. In den medizinischen Lehrbüchern wurde die Pest gar nicht mehr oder nur der Vollständigkeit wegen mit kurzen Darstellungen berücksichtigt. Auch

war die Hoffnung, daß für Europa die Pest keine Bedeutung mehr habe, durchaus nicht ohne Grund. War doch seit 1841 selbst der letzte Pestwinkel unsres Erdheils, die europäische Türkei, von der Pest verschont gewesen, ja in Ägypten selbst, dem seit dem grauesten Altertum berüchtigten Pestlande, war seit 1844 nicht ein Erkrankungsfall beobachtet worden. Wie sollte man da nicht glauben dürfen, diesen schlimmsten Feind des Menschenlebens doch endlich überwunden zu haben. Ein panischer Schrecken ergriß daher im Winter 1878/79 Europa, als erst dunkle Gerüchte, dann immer bestimmtere Nachrichten auftraten, daß diese gefährlichste Krankheit im Gouvernement Astrachan ausgebrochen sei. Selbst ein Mann wie Birjajow konnte sich bei den Depeschen vom Pestshauptplatz des Grusels nicht enthalten. Es wird dem Bewußtsein der Zeitgenossen unvergessen bleiben, welche

Befürzung die ganze Bevölkerung ergriff, mit welcher Intensität der Druck der öffentlichen Meinung sich geltend machte, wie die russische Regierung sich endlich zu den umfangreichen Maßregeln entschloß, wie die benachbarten Regierungen Kommissare auf den Pesthauplatz zur Beobachtung der Pest und deren Gegenmaßregeln abbandten. Es ist auch allbekannt, daß die Kommissare, ja daß auch die russischen Regierungsmäßigkeiten zu spät kamen. Zu spät in dem Sinne, als die Pest schon erloschen war, wesentlich durch die Selbsthilfe der Bevölkerung zum Erlöschen gebracht worden war. Dies ging nicht ohne Grausamkeit ab. Als die Bevölkerung von Weljanka, dem erst ergriffenen Orte, sich dessen bewußt wurde, daß der Verfehl mit den Erkrankten und allen von ihnen herrührenden Gegenständen verderblich ist, da schloß man die verfeuchten Häuser, ließ niemand aus denselben heraus und stieß alle leicht erkrankten Individuen in die Pesthäuser, wo man sie ihrem Schicksale überließ. Auch in den Nachbarorten, wohin die Epidemie von einzelnen Personen verschleppt wurde, ist eine ähnliche Volksanitätspflege geübt worden. Gegen die verfeuchten Orte spererte sich die ganze Umgebung völlig ab. Kein Zweifel, daß manche Unglückliche aus Mangel an Pflege zu Grunde gegangen und eingesperrte Gefunde verhungert sind, doch gelang es auf diese Weise, der Epidemie mit einem Menschenverlust von gegen 600 Personen Einhalt zu thun.

Aber war denn das die Pest? Von allen Krankheiten ist die Pest die verderblichste, sie fordert die meisten Menschenopfer. Manche Krankheiten haben an sich schlimmere Mortalitätsfälle, aber es geht ihnen die leichte Verbreitungsfähigkeit ab. Die Stadt Toulon hatte 1720 26,000 Einwohner. Man weiß nicht, wie viele vor der Krankheit flohen, doch sicher ist, daß 20,000 erkrankten und 16,000 von ihnen starben. Solche Verheerungen sind der Pest allein eigen. Mit den ihr näher stehenden Krankheiten, den Typhen insbesondere, teilt sie das schwere Fieber (Temperatur bis 43° C., Puls 120) mit Kopfschmerz, Schwindel, Erbrechen hin und wieder und die große körperliche und geistige Schwäche. Der Totaleindruck ist der der Veräusserung. Spezifisch eigen ist jedoch der Pest die Entwicklung von Lymphdrüsenschwellungen an Achsel, Leiste, auch wohl an andern Körperstellen. Diese Bubonen treten jedoch erst nach 2—3tägiger Fieberdauer auf, sie endigen in günstigen Fällen mit Eiterung. Infektauter sind Brandschwärze, die nur in $\frac{1}{5}$ aller Fälle sich zeigen, und Blutungen aus den verschiedenen Organen. Milzgeschwulst scheint regelmäßig, Schwellung der Leber und Nieren häufig zu sein. Vergleichen wir mit dieser kurzen Schilderung der Pest die Beschreibung der Krankheit, welche sich in den Papieren des am 12. Dezember in Weljanka verstorbene Geistlichen Gussakov vorfand. „Wo die Krankheit in eine Familie kommt“, schreibt er, „da sterben sie alle und nur wenige überleben. Die Ärzte sagen, es wäre das Fieber; als ob wir das Fieber nicht kennnten. Die Leute bekommen Kopfschmerz, Hitze, Schwindel, Erbrechen und eine Anschwellung in der Leiste oder

in der Achsel und in 3—4 oder höchstens in 6 Tagen sind sie tot. Ist das ein Fieber?“ — Diese Ärzte, die getäuscht, durch die in der Epidemie von Weljanka häufige Komplikation mit Lungensblutung, die Pestnatur der Krankheit verkannten, sind ebenso wie der Geistliche Gussakov Opfer ihres Berufes geworden. Täuschungen über einzelne Pestfälle können leicht in doppelter Weise entstehen. Einerseits gibt es Fälle von solcher Stärke, daß der Tod innerhalb 2—3mal 24 Stunden eintritt, also früher, als die Bubonen sich auszubilden vermögen, andererseits gibt es umgekehrt Fälle von sehr geringer Intensität, bei denen es wohl zur Entwicklung von Bubonen kommt, aber ohne alle erhebliche Fieber- und nervöse Erscheinungen. Beiderlei Extreme sind nur mit Sicherheit zu diagnostizieren, wenn sie mit unzweifelhaften Pestfällen zugleich auftreten und von ihnen sich herleiten lassen.

Die Pest von Weljanka ist demnach als ein neues Glied in der großen Reihe der Pestepidemien anzusehen. Die Pest zählt bereits eine 1000jährige Geschichte in Europa, eine nachweisbar über 2000jährige in Afrika und dem Orient. Keineswegs sind alle Epidemien, welche die Alten als Pestepidemien angeben, als solche zu betrachten. Mit der Bezeichnung Pest, Pestilenz belegte man im Altertum die verschiedensten epidemisch auftretenden schweren fieberhaften Krankheiten. In diesen großen Topf wurden außer unserer Bubonen- oder Peulenpest noch der Kriegs- oder Flecktyphus, der Unterleibstyphus, vielleicht auch Poden und andre Krankheiten geworfen. Echte Pest können wir nur da annehmen, wo Bubonen ausdrücklich erwähnt werden. Bei der berühmten Pest des Thukydides, die zu Beginn des peloponnesischen Krieges die Blüte Athens brach, handelt es sich um ein Gemisch verschiedener Krankheiten; daß unter denselben auch die Pest eine Rolle gespielt, ist möglich, aber nicht erwiesen. Doch läßt sich die Geschichte der Pest bis in das 2., 3. Jahrhundert v. Chr. zurückführen, denn die Zeitgenossen des Dionysios, der vor 280 v. Chr. gelebt hat, kannten schon „pestilente Bubonen, sehr akute und hochgradig tödliche“, die zumeist in Libyen, Aegypten und Syrien beobachtet werden. Weltbekannt wurde die Pest des Justinian 542 n. Chr., die sich in 50—60 Jahren bis zu den Grenzen der bewohnten Erde verbreitete. Die verderblichste Pestepidemie aber von allen wurde der sogenannte schwarze Tod, der im Herbst 1347 von der Krim aus nach italienischen und südfranzösischen Häfen verschleppt wurde und sich mit einer für die damaligen Kommunikationsverhältnisse wunderbaren Schnelligkeit ausbreitete, so daß bis Ende 1348 schon der ganze europäische Kontinent mit den Inseln besallt war. Der Gesamtverlust wird auf 25 Millionen Menschen, d. h. $\frac{1}{4}$ der damaligen Bevölkerung Europas geschätzt. Welche tiefgreifende Nachteile für die Kultur daraus erwuchsen, ist aus der Weltgeschichte allgemein bekannt. Keine Krankheit hat auf das Gemüt der Völker einen gleich dauernden Eindruck gemacht. Wenn auch schwächer, dauerten die Epidemien in den nächsten Jahrhunderten fort, erst im 17. Jahrhundert ist ein erheblicher

Nachlaß zu erkennen. Doch bleibt im 18. Jahrhundert noch die Türkei ständiger Sitz der Krankheit, von wo aus Epidemien nachweisbar 1704 bis 1714 nach Russland, Preußen, Pommern, Schlesien, 1713 nach Österreich und Bayern, 1720 nach der Provence fortgepflanzt wurden. Im 19. Jahrhundert gab es auf europäischem Boden noch 1808 eine schwache Epidemie an den Wolgauffern, die nur 100 Tote kostete, dann 1813 auf Malta, 1815 auf Nola, 1820 auf den Balearen, 1837 auf der griechischen Insel Poros und eine geringfügige in Odessa. Die Türkei hatte noch ihre Pestepidemien 1834, 1836, 1837, 1839. Die Epidemie von 1837 ist es, über die Graf Moltke in seinen bekannten Briefen über Zustände und Begebenheiten in der Türkei aus den Jahren 1835—1839, S. 111, einen lebendigen Bericht erlättet. 1841 war sie zum lebtemal in der europäischen Türkei, seit 1844 ist auch kein Pestfall aus Aegypten mehr gemeldet worden, Beweis dafür, daß sie auch dort nicht ihre eigentliche Heimstatt hat. Jetzt existiert sie noch an der Küste von Tripolis, in Arabien, Mesopotamien, Persien, aber ist hier ihre Heimat? Existiert sie hier ohne Einschleppung von außen? Sporadische Pestfälle nicht ansteckender Natur sollen allerdings in Mesopotamien, Kurdistan an verschiedenen Orten vorkommen. Ob aber dieselben nicht weiter aus Indien eingeschleppt sind, ist bis jetzt nicht festzustellen. Die Einschleppungsmöglichkeit ist durch die Leichentransporte gegeben, die zum Grabe des heiligen Husein in Kerbela, nach Nedje und andern Wallfahrtsorten stattfinden. Manche Umstände sprechen für Indien als Heimat der Pest. Im Jahre 1836 wurde in der Stadt Pali in Indien eine Krankheit beobachtet, die mit dem schwarzen Tod insofern eine große Ähnlichkeit hat, als die Pest auch hier mit den ausgeprägten Lungenblutungen auftrat, wie dies übrigens auch bei der Epidemie von Weljanka stattfand und zu Verwechslungen mit Lungenentzündung Anlaß gab. Auch existiert in den gebirgigen Distriften Hindostans stetig eine übertragbare Pest, die sich aber wie in Mesopotamien, Persien und Tripolis zumeist in kleineren Kreisen hält. Wohl möglich, daß wir hier den Ursitz der Krankheit zu suchen haben, ein Sitz, von dem aus nicht bloß nach dem ganzen Westen, sondern auch nach Osten, nach China hin die Pestepidemien ausgegangen sind. Worin das eigentliche Pestgift besteht, ist zwar noch unbekannt, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß wir auch hier, wie bei den meisten Infektionskrankheiten, an mikroskopische pflanzliche Organismen zu denken haben. Von diesem Gesichtspunkte aus wird die Untersuchung der Pest neu aufzunehmen sein. Es ist kein Gegenbeweis gegen diese Gedanken, daß einst von drei in Aegypten mit Peststoff geimpften Verbrechern nur einer die Pest bekam und zwei nicht. Noch weniger kann es als Beweis für ihn gelten, daß Dr. Whyte, der während der Pest sich selbst geimpft, an derselben erkrankte, da zur Pestzeit viele an der Pest auch ungeimpft erkranken. Die Pestmikrokokken oder Bakterien können

im Körper weilen, wirken und neue Keime reproduzieren, ohne daß dieselben sogleich volle Reife zur Ansteckung entwickeln. So rasch, so unmittelbar ansteckungsfähig durch bloße Berührung, wie Poden, Scharlach, Masern, Flecktyphus sind, so kontagiös ist die Pest eben nicht. Wohl aber genügt längerer Aufenthalt in einer durch einen Pestkranken vergriften Atmosphäre und besonders gefährlich sind die Gegenstände, die von dem Kranken und aus dem Krankenzimmer stammen. Haut und Haare von Kinderpest sind noch nach Monaten erweisbar im Stande, die Kinderpest wieder zu erzeugen. Für die Menschenpest gelten als Pestträger und besonders suszeptibel alle wollenen, baumwollenen, und Leinenfädchen; auch dann, wenn sie sehr lange verwahrt gewesen waren. Als nicht suszeptibel gelten Getreide, auch Brot, alle Metalle, auch Gold, sofern sie nicht verunreinigt sind. Auch von Gummigegenständen geht man voraus, daß sie das Gift nicht aufnehmen. Die lange Dauer der Lebensfähigkeit des Pestgiftes außerhalb des menschlichen Organismus auf geeigneten Gegenständen hat zu lang dauernden Absperrungsmaßregeln und Verkehrshemmungen geführt. Das Wort Quarantäne von dem italienischen quaranta, 40 Tage, ist der Gesamtausdruck für die Verkehrshemmungen geworden, die gegen die Verbreitung der Pest eingeführt worden sind. Die Summe von 40 Tagen oder 6 Wochen ist insofern willkürlich geprägt, als für die Normierung dieser Zahl offenbar ganz andre cyclische Verhältnisse maßgebend waren. Die Quarantäne dient zunächst zur Prüfung der Gesundheitsverhältnisse der Personen, ob dieselben den Pestkeim in sich tragen. Doch dürfte hierzu allein die Quarantäne nur kurze Zeit andauern, da die Inkubation des Pestkeimes im Körper, die Zeit also von seinem Eindringen bis zur Entwicklung der Krankheit, kaum länger als 4 bis 5 Tage beträgt. Sehr viel länger droht Gefahr von allen Provenienzen, d. h. von allen Gegenständen, die von dem Pestkranken herrühren, mit ihm in Berührung gewesen sind. Nachst der Reinigung der Personen ist daher die schärfste Desinfektion der Sachen notwendig, bei minder wertvollen, aus dem Pestzimmer stammenden ist die Verbrennung geradezu ratsam, während bei wertvolleren und unentbehrlichen Kleidungsstücken trockne Hitze von 120°, auch Dämpfe von schwefliger Säure und Bromdämpfe empfohlen werden. Leicht und wirkungsvoll läßt sich die Quarantäne in Seehäfen ausüben, wo sie auch bei eintretendem Bedürfnis ununterbrochen im Gange erhalten wird. Ob eine allgemeine Landquarantäne an einer langen Landesgrenze, z. B. an der deutsch-russischen, Erfolg versprechend ist, bleibt allerdings sehr fraglich. Wohl gelang es bei der Epidemie von Nola 1815, die Weiterverbreitung der Pest über Italien durch Ziehung mehrfacher Gräben um die Stadt, volle Isolierung der Einwohner von der Außenwelt, Erfüllung derjenigen, die den Kordon zu durchbrechen wagten, zu verhindern. Ganz Italien fürchtete allerdings sich Wochen lang vor einem Hunde, dem es gelungen war, den Kordon zu durchbrechen. Ob aber

in großen Städten und an einer Hunderte von Meilen langen Grenze ausführbar ist, was in kleinen Städten anwendbar ist, muß doch ernstlich bezweifelt werden, selbst wenn man von den Gewaltmitteln absieht und von der totalen Verkehrsstörung, die dabei unvermeidlich sind. Die Ausbreitung der Pest hat sich von physikalischen Verhältnissen sehr wenig abhängig erwiesen. Pestepidemien haben bei großer Hitze, auch bei starker Kälte stattgefunden, sie haben sich nicht auf Niederungen beschränkt gezeigt, sondern sind auch auf über 3000 m Höhe aufgetreten. Dass Bodenverhältnisse von größerer Wirksamkeit sind, läßt sich nicht nachweisen. Schmuz der Ortschaften wird als ein die Pest beförderndes Moment angesehen.

Als individuelle Prophylaxe hat sich die vollständige Absondierung bewährt. Reinlichkeit und Hautpflege werden empfohlen, doch soll nicht verschwiegen bleiben, daß im Orient grad die Delträger,

deren Haut von Del trieft, als besonders gefeit gelten. Daß kurzer Aufenthalt im Krankenzimmer nur selten schadet, ist bereits angeführt. Bei uns würde man die Kranken schnell in Behandlung nehmen, völlig absondern, Aerzte und Pflegerinnen würden sich durch Waschung mit Karbolöl, Karolsprühregen auf Gesicht und Haar zu schützen suchen. Die Zahl der Menschen, die absolut unempfänglich, immun gegen das Pestgift sind, ist aber sehr gering, die Gefahr also immer eine sehr große.

Aus allem geht hervor, von wie großer Wichtigkeit bei dieser gefährlichsten aller Krankheiten das „principiis obsta“ ist, welch entscheidender Wert darauf gelegt werden muß, die ersten Pestherde zu isolieren, zu bewältigen, auszulöschen. Hoffentlich ist die Epidemie von Weltjanta nur als der letzte Nachzügler dieser verderblichen Krankheit auf europäischem Boden anzusehen.

Reizwirkungen im Tier- und Pflanzenreiche.

Von

Prof. Dr. August Vogel in München.

Die Wirkung der Brennesseln auf die Haut ist bekanntlich sehr übereinstimmend mit dem Gefühl, welches ein Bienen- oder Wespenstich hervorbringt. Aber es besteht nicht nur eine große Ähnlichkeit in den hierdurch erzeugten Empfindungen, es ist auch der Grund der Reizung beider auf die Haut — und dies dürfte wohl weniger allgemein bekannt sein — der Haupthache nach derselbe. Es kann nämlich als entschieden betrachtet werden, daß in den Giften der Bienenstacheln Ameisenäsäre, sogenanntes Bienengift, enthalten ist; dieselbe sehr ätzende Säure kommt aber auch in den Brennhaaren der Brennessel vor. Die Brennhaare vieler Raupen, besonders aus der Familie der Pelszinner, Prozeßionstraube, große Schwammmraupe, welche wahrscheinlich nach Willkür abgeschüttelt werden können, enthalten ebenfalls Ameisenäsäre, sie dringen bei Berührung der Raupe in die Haut ein, namentlich an feuchten Stellen derselben und verursachen brennendes Jucken und Entzündung. Diese reizende Eigenschaft behalten die Brennhaare auch nach dem Absterben der Raupe bei. Hierfür spricht die verbürgte Mitteilung, daß die Besucher einer Raupensammlung von einem Exanthem am Halse befallen worden. „Manche haareige Raupen machen Jucken und Brennen auf der Haut, wenn man sie berührt und oft selbst Röte und Geschwulst. Es röhrt dies von feinen Häärchen her, die auch, wenn sie in der Luft herumschwelen, ähnliche Zufälle erregen. Mehrere Frauen, welche das Raupenmagazin des Naturforschers Reaumur

besuchten, erhielten einen Ausschlag am Halse.“ (Leuchs, Hausbuch 1862.)

Beim Stiche der Bienen, Wespen, Hornissen u. s. w. ist am Stachel ein kleines wasserhelles Tröpfchen bemerkbar, das sogenannte Bienengift (Ameisenäsäre), welches in die vom Stachel bewirkte Wunde eindringt und die bekannten Reizeffekte hervorbringt. Es wäre aber ganz irrig anzunehmen, dieses mit dem Stachel entleerte Bienengift habe nur den Zweck, dem Bienenstich eine erhöhte Wirkung zu verleihen, also nur zur Verteidigung zu dienen. Dasselbe hat vielmehr den viel wichtigeren Zweck, gährungs- und faulniswidrig zu wirken. Der berühmte Bienenzüchter Holz teilt mit, daß nach seinen langjährigen Wahrnehmungen der Honig, welcher von sogenannten „boshaften Bienenvölkern“ herrührt, besondere Eigenschaften zeigt. Derselbe hatte nämlich stets einen herben, kratzenden Geschmack und ebenso war sein Geruch scharf. Wie kann der Charakter des Bienenvolkes einen Einfluß auf Geruch und Geschmack des von ihm gesammelten Honigs ausüben? Wir wissen, daß Bienen, welche gestört werden, sogleich ihren Stachel hervorstrecken, an dessen Spitze ein winzig kleines Tröpfchen zum Vorschein kommt. Dies Tröpfchen ist, wie schon gesagt, das sogenannte Bienengift (Ameisenäsäre). Hört dann die Störung auf, so zieht die Biene zwar den Stachel wieder zurück, das Tröpfchen Flüssigkeit aber geht nicht wieder mit dem Stachel zurück, sondern wird an den Waben abgestreift und teilt sich früher oder später

dem Honig mit. So erklärt sich, daß Honig von solch erregbaren Bienen schärfer schmecken und riechen muß, als von friedfertigen Bienen. Erregbare Bienen werden viel öfter das Ameisensäuretröpfchen abstreifen, als friedfertige; vielleicht bildet sich dasselbe bei nervösen Bienen auch größer, als bei weniger nervösen und ihr Honig wird dadurch viel gehaltricher an Ameisensäure. In keinem ächten Honig fehlt diese Säure, aber die vorhandene Menge ist verschieden. Diese Beimengung ist nicht nur nicht schädlich, sondern sehr zuträglich, ja sogar notwendig, da sie den Honig vor Verderbnis schützt; wissen wir ja doch, daß gereinigter, also von seinem Ameisensäuregehalte befreiter Honig sehr bald in Gährung übergeht, während ungereinigter Honig sich jahrelang unverändert erhält. Die Bienen sind von der Natur mit dem Instinkte dieser Erkenntnis ausgestattet und sie tragen daher dieses Ameisensäuretröpfchen nicht aus der Wohnung, wie sie es sorgfältig mit ihren Entleerungen thun. Die Bienen fügen, so wird wenigstens von Kennern versichert, dem gesammelten Nektar, welcher ohne jede Ameisensäure ist, folche der Konservierung wegen bei und zwar auch da, wo sie ohne irgend welche Beunruhigung hausen.

Wiederholt ist in laubwirtschaftlichen Journalen und öffentlichen Blättern der Bienenstich als Kurmethode gegen rheumatische Affektionen bringend und mit zahlreichen Beispielen des Erfolges belegt empfohlen worden. Wenn hierbei in erster Linie die den Bienenstich notorisch begleitende Ameisensäure als ein Hauptfaktor der Wirkung betrachtet werden darf, so wäre wohl eine Einreibung der betreffenden leidenden Hautstelle oder Einspritzungen mit Ameisen-

säure des Versuches wert, um die immerhin etwas umständliche Behandlung mit lebenden Bienen zu vermeiden. Schon vor 200 Jahren wurde Ameisensäure aus Ameisen, besonders aus der braunen Waldameise dargestellt, indem man dieselben zerquetscht mit Wasser destillierte und die saure Flüssigkeit als Hautreizmittel benutzte. Die Rötung der Haut beim Gebrauche von Fichtennadelbadern ist ebenfalls Folge der Wirkung der Ameisensäure. Nicht minder ist die gährungswidrige Eigenschaft der Ameisensäure längst anerkannt.

Was nun die Reizwirkung der Brennnessel, der Zuckbohne und anderer Vegetabilien betrifft, so hängt diese, wie schon erwähnt, mit dem Gehalte dieser vegetabilischen Brennhaare an Ameisensäure zusammen. Die Spicke der Brennnesselbrennhaare ist glasartig spröde, sie dringt daher schon bei leichter Berührung in die Haut ein, bricht ab, die Ameisensäure ergießt sich in die Wunde und bewirkt das bekannte brennende Gefühl.

Sehr häufig ist in dieser kleinen Notiz von Ameisensäure die Röde gemeint; zum Schluße darf deshalb doch nicht unerwähnt bleiben, die Säure hat ihren Namen eigentlich nur daher bekommen, daß sie zuerst in den Ameisen aufgefunden worden ist, hätte man sie zuerst in den Bienen, Brennnesseln u. a. nachgewiesen, so würde ihr wohl eine andre Bezeichnung zugefallen sein. Die Ameisen sondern die nach ihnen benannte Säure durch eine Drüse ab, weshalb, wenn man Ameisen über blaues Lackuspapier laufen läßt, auf ihrem Wege rote Streifen entstehen. Hält man einen Stock in einen Ameisenhaufen, so besprühn die Tiere den Stock mit starker Ameisensäure.

K o r a l l e n b a u t e n.

von

Oberlehrer F. Henrich in Wiesbaden.

I.

Wer jemals lebende Korallen gesehen hat, sei es im Meere, sei es in Aquarien, der verglich sie unwillkürlich mit einem Beete voll der blütenreichen mannigfaltigsten Blumen. Wie auf diesem, so erheben sich unter Wasser scheinbar Tausende von Moosen und Blättern, Sträuchern und Bäumchen, alle geschmückt mit Millionen bunter Blüten die in weißen, lebhaft roten, gelben, grünen, violetten, blauen und braunen Farben einen bezaubernden Anblick gewähren. Kein Wunder daher, daß sie von jeher für Pflanzen gehalten worden sind. Ihre Tier-natur ist zuerst unzweifelhaft von Peyssonnel be-

wiesen worden.^{*)}) Von jeher hat diese Tierklasse einen hervorragenden Einfluß auf die Gestaltung der Erdoberfläche gehabt.

Die Erweiterung der Küsten, die Bildung neuer Inselgruppen, die großen Meeresströmungen, die Verbreitung von See- und Landbewohnern hängen teilweise von Korallen ab.

Die meisten Korallen leben gesellig, besitzen das Vermögen Kalk abzuscheiden und Bauten aufzuführen, Bauten von solchen Dimensionen, daß alle menschlichen Bauten dagegen verschwinden.

^{*)} Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs 2. Bd. 1860 und E. Haekel, arabische Korallen 1876.

Atolle oder Laguneninseln nennt man diese Bauten, wenn sie ringsförmig sind und Wasser einschließen, Kanalriffe, Barrieren- oder Dammriffe, wenn sie ringsförmig eine Insel umgeben. Kanalriffe unterscheiden sich daher von Atollen nur dadurch, daß bei ihnen innerhalb des Korallenringes eine Insel emporragt. Erreichen wir diese Insel durch Wasser, so haben wir ein Atoll. — Saum- oder Strandriffe — die dritte Art der Bauten — ziehen sich der Küste entlang und sind von ihr getrennt durch einen Kanal seichten Wassers. — Wasser von 20° R. ist für die riffbildenden Korallen am angemessensten; denn sie kommen fast nur im Stillen und Indischen Ozean zwischen 20° nördlicher und 20° südlicher Breite vor, wo die höchste Temperatur des Wassers 24° R., die niedrigste 16° R. ist. Auf den Bermuda-Inseln in 32° 15' n. Breite kommen auch noch Korallenriffe vor. Sehr wahrscheinlich ermöglicht das warme Wasser des Golfstromes hier die Existenzbedingungen. Nördlicher als auf den Bermuda-Inseln sind riffbildende Korallen nicht bekannt. Im Roten Meer kommen sie noch vor in 30° n. Br., im Stillen Ozean an den Loo Choo-Inseln in 27° n. Br.*.) Ihre Hauptentwicklung fällt in die Tropen.

Sie gedeihen am besten in einer Tiefe von 1,8 bis 9 m; aber auch in 30 m Tiefe kommen sie noch fort. In 30—40 m Tiefe werden indessen nur noch vereinzelte Exemplare lebend gefunden. Stets müssen sie vom Wasser umwachsen werden. Sind sie auch nur kurze Zeit der Lust ausgesetzt, so sterben sie ab. Sie können mithin von dem Meeresboden nur so hoch emporwachsen, daß sie zur Zeit der Ebbe von den Wogen noch erreicht werden. Zur Flutzeit sind sie gänzlich vom Wasser bedeckt. Rollen dann die vom Sturm gepeitschten Wogen über sie hin und brechen sich mit Macht, dann entsteht jener weiße Schaum, den der kundige Seefahrer ängstlich vermeidet.

Wenn die Korallen nicht über den niedrigsten Wasserstand hinauswachsen können, so fragt es sich: Wie ist die Bildung jener Koralleninseln möglich, die mit Pflanzen aller Art bedeckt, 1,8—4,5 und 6 m hoch über die Oberfläche des Meeres emporragen? — Die Wogen, die in dem Großen Ozean jene Korallensteine peitschen, brechen Zweig um Zweig von den Korallen ab, die sie zuerst treffen. Die Bruchstücke werden in der Richtung der Wogen zwischen die rückwärts gelegenen Stöcke geschleudert und teilweise zu Sand zerrieben, mit ihnen zugleich zahlreiche Muschelschalen, Seegigishalen und Seestichelhähne. Die vorderen Korallen wachsen rasch nach, bieten sich von neuem den anstürmenden Wogen dar, um von neuem abgebrochen und wieder rückwärts aufgeworfen zu werden. Die hinteren Korallen werden bedeckt von den Trümmern der vorderen und denen anderer Tiere und sterben rasch ab. Der

durch den Berreibungsprozeß in großer Menge sich bildende Kalksand füllt alle Zwischenräume zwischen Korallen und den Bruchstücken der verschiedensten Tiere aus. Zur Ebbezeit scheidet sich aus dem Meerwasser das Bindemittel, der kohlsäure Kalk ab, der die ganze Masse zusammenhält. Jetzt haben wir einen kompakten, festen Stein auf dessen Oberfläche weitere Bruchstücke aufgehäuft und zerrieben werden können.

Diese Bruchstücke häufen sich mehr und mehr an, bis die hintersten zur Flutzeit von den stärksten Wellen noch eben erreicht werden. Höher hinauf können die Bruchstücke durch Wasser nicht mehr aufgeworfen werden, folglich können, so scheint es, die Korallenbauten die Oberfläche des höchsten Meeresstrandes auch nur 1,8—4 m überragen; denn das ist die Höhe, welche starke Wellen beim Aurollen erreichen. Zur Zeit der Ebbe werden die verkrüppelten Steine von der glühenden Sonne getroffen, ausgedehnt und gespalten. Ganze Schichten werden abgelöst und von der bald folgenden Brandung gehoben, durcheinander geschoben und zerrieben. Die zerriebene Masse wird durch Sturmwinde an einzelnen Stellen zu Hügeln zusammengefestigt, die 4—6 m über die Meeresfläche reicht und den Wellen unerreichbar ist. Hier ist sie vegetationsfähig. So entstehen dann jene Korallenringe im Ozean, die die Bewunderung und das Erstaunen aller Seefahrer erregt haben. Der Ozean trägt ihnen fort und fort die Keime zahlloser Pflanzen zu und bald sprout eine eigentümliche, selbst üppige Vegetation auf diesen Inseln, deren einige von Menschen bewohnt sind, die sich ohne Mühe von Brotrüchten, von Bananen und Kokosnüssen ernähren.

Man sollte meinen, daß an den Stellen, die den Wellen am meisten ausgesetzt sind, die Existenzbedingungen der Korallen am wenigsten günstig sein müßten. — Gerade das Gegenteil ist der Fall. Je stärker die Wogen anstürmen, desto schneller vermehren sich die Korallen. Werden auch einzelne Zweige durch die Wellen abgebrochen, der Nachwuchs erfolgt so rasch, daß sie bald wieder ersetzt sind. Nicht so ist es an den Stellen, wo die Wellen die wenigste Kraft besitzen. Hier entfalten sich die Korallen langsam, wahrscheinlich weil ihnen hier weniger Nahrung zugeführt wird.

Was sind es für Korallen, die das merkwürdige Vermögen besitzen Riffe zu bauen?

Es sind hauptsächlich Asträen, Mäandrinen, Madreporen, Milleporen, Pocilliporen und Nulliporen. In ihren Zwischenräumen finden sich noch Muscheln, Seeesterne und Seigel, deren Gehäuse die Kalkmasse der Riffe vermehren helfen.

Von den genannten Arten scheinen sich die Asträen auf einem untermeerischen Gebirge zuerst anzusiedeln, denn man trifft sie lebend 17 m unter der Oberfläche. Ihnen folgen die Mäandrinen, die in einer Tiefe von 17—4 m unter der Meeresoberfläche gut gedeihen. Auf sie folgen die eigentlichen Wellenbrecher, die Madreporen, Milleporen, Porites und

*) Neben den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe von Ch. Darwin, übers. von B. Carus 1876. S. 60.

Pocilloporen, die bis zur Oberfläche heranwachsen und sich führen den sturmgepeitschten Wogen entgegenstellen. Ein Wall aus dem festesten Granit, der ununterbrochen dem Andrang der Wellen ausgesetzt wäre, müßte mit der Zeit angenagt, abgetragen und zerstört werden. Nicht so dieser Korallenring. Was die Wogen heute abnagen und zerföhren, das bau morgen die Lebenskraft der Korallen wieder auf. Zwei gleich starke, ewig wirkende Kräfte, die vereinte Kraft des Windes und Wassers und die Lebenskraft organischer Geschöpfe, stehen hier gleich stark gegenüber. Wie wunderbar daß die unscheinbare Koralle der unermüdlichen Kraft des Windes und Wassers mit Erfolg nicht nur widersteht, sondern kräftig im Andrang derselben gedeiht. Wie die Natur um Großes zu schaffen das Kleine erwählt, das können wir an dem Beispiele der Korallen aufs klarste erkennen.

Wodurch aber ist eine solche Wirkung möglich? Allein durch die Organisation der Korallen.

Der kallige Korallenstock ist das innere Skelett eines zusammengesetzten Organismus und steht in derselben Beziehung zu dem eigentlichen Korallentier, wie das Knochengerüst des menschlichen Körpers zu den umschließenden Weichteilen.

Die Korallen wachsen hauptsächlich durch Knospung und durch Teilung.

Durch Knospung. Bei vielen Korallen, z. B. bei den Pocilloporen und Madreporen sprossen aus der Seitenwand eines Stammtierchens neun Kelche, die aufwärts wachsen und wieder zu Stammtierchen werden können. Sie gleichen mit ihrem Stamm und den verzweigten Nestern einem Baume des Feldes. Die unteren Teile sind stets abgestorben und werden bald so verändert, daß man keine Spur der organischen Struktur erkennt. Bei Alstränenstämmen von 3—5 m Durchmesser ist kaum eine 15 mm dicke Schicht, bei 3—5 m starken Poritesstämmen nur eine 5 mm dicke Schicht an der Oberfläche lebend.

Aehnlich wie bei den Madreporen ist es auch bei den Porites. Nur sind die einzelnen Knöpplinge derselben durch eine sehr poröse Masse verbunden.

Anders ist es bei der Teilung, durch welche sich z. B. die Alstränen vermehren. Auf der mit Tentakeln (Fühlern) besetzten Mund scheibe bildet sich neben dem vorhandenen Munde eine neue Mundöffnung und darauf auch ein neuer Magenschlauch. Zwischen den beiden Mundöffnungen wachsen neue Tentakeln, so daß bald zwei Individuen nebeneinander stehen. Sind sie seitlich mit ihren Wänden verschmolzen, so bilben sich massive Formen; ist dies nicht der Fall, sind beide frei, so entstehen verästelte Stämmchen.

Bei manchen Korallen, z. B. bei den Mäandrinen, verlängert sich die Mund scheibe, in welcher dann ein neuer Mund nach dem andern sich öffnet, bis schließlich zahlreiche Mündungen in einer oft vielzahl ge schlängelten Furche nebeneinander stehen.

Nachdem wir die Erbauer der Koralleninseln

kennen gelernt haben, wollen wir ihre Bauten näher ins Auge fassen.

Die Zahl der Koralleninseln im Stillen Ozean allein ist nach Dana*) 290. In dieser Zahl sind aber nur die großen, nicht die kleinen, inbegriffen. Die Gesamtfläche dieser 290 Koralleninseln beträgt 50 000 qkm. An der Ostküste von Australien zieht sich ein Riff hin, das allein die Länge von 1771 km besitzt.

Die Atolle im Archipel der Niedrigen Insel (18° S. Br. und 140° E.) sind an Größe sehr verschieden. Bliegen-Atoll ist 96,6 km lang und 32,2 km breit; ein andres Atoll in derselben Gruppe ist 48,3 km lang und im Mittel 9,65 km breit; das kleinste Atoll ist nur 1,5 km lang. Die meisten Atolle in dieser Gruppe haben eine längliche Form.

Hervorragend an Größe sind die Atolle im Maldiva-Archipel. Eines derselben ist 652 km lang, seine größte Breite ist 148 km, seine kleinste 70,37 km**) Die durchschnittliche Breite des Korallenstreifens eines Atolls — vom Meere bis zur Lagune — ist 400 bis 500 m. Der Korallenstreifen des Weihnachtsatolls erreicht an einer Stelle die ansehnliche Breite von 4828 m.

Die Figur 1 zeigt uns die Form vom Keeling-Atoll. Sie hat zwei Öffnungen, durch welche sie



Fig. 1.

mit dem offenen Meere kommuniziert, eine größere und eine kleinere. Die innerhalb des Korallenringes befindliche Wasserfläche heißt Lagune, der Name Laguneninsel statt Atoll erklärt sich daraus. Bei allen Atollen steht die Lagune in Verbindung mit dem offenen Meere, bei den meisten kommuniziert sie durch eine Öffnung — Kanal genannt — bei vielen auch durch zwei und selbst durch drei Kanäle. Fehlt der Kanal, dann erreicht ein Teil des Atolles nicht die Oberfläche. Stände die Lagune mit dem offenen Meere nicht in Verbindung, so müßten die

*) Dana: On Corals and Coral Island 1872.

**) Darwin, Über den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe. S. 20.

Korallen innerhalb des Korallenrings wegen Mangels an Nahrung bald absterben. Aber nicht nur wegen Nahrungsman gel, auch noch aus einem andern Grunde. Süßwasser ist für Korallen ein tödliches Gift. Wenn folglich starke Platzregen das Salzwasser der Lagune verdünnen, so werden nicht nur die Korallen, nein alle lebenden Wesen der Lagune dem Untergange rasch entgegengeführt.

Sehr verschieden ist die Tiefe der Lagune. In den Atollen der Niedrigen Inseln schwankt sie zwischen 36,6 und 69,5 m, in der Marshall-Gruppe zwischen 54,9 und 64,1 m. In den Lagunen der Maldive-Atolle finden sich große Bezirke die 82 m und selbst 89,7 m tief sind.

In den Lagunen, wo das Wasser ruhig ist, wachsen die Riffe in der Regel senkrecht auf und hängen bisweilen über. Bisweilen, und das ist eine sehr merkwürdige Thatfache, trifft man Stufen in der Lagune, die einen bedeutenden vertikalen Abstand voneinander haben, so daß das Senkblei von 4—5 m plötzlich in 37—43 m Tiefe hinabfällt. Die Mathilde-Insel bietet ein sehr gutes Beispiel dieses stufenartigen Baues. Die meisten Riffe innerhalb einer Lagune sind gänzlich unregelmäßig, einige erheben sich bis zur Oberfläche, andere liegen in allen möglichen Tiefen vom Boden aufwärts, einige erheben sich senkrecht, andre dachförmig. Wenn der Grund der Lagune aus Sediment besteht, und es muß bemerkt werden, daß der größere Teil des Bodens der meisten Lagunen aus Sediment gebildet ist, so neigen sich die Ufer der Lagune gewöhnlich allmählich.

Aus was besteht dieses Sediment? In der Regel aus den zerriebenen Teilen der Korallenstücke, also aus Sand und kalkigem Schlamm. Ob auch aus Thon, wie Rochebeu von den Lagunen der Marshall-Atolle behauptet, mag dahin gestellt sein. Unmöglich ist es nicht; denn wir wissen, daß bei vulkanischen Eruptionen große Strecken des Meeres mit Bimssteinen und Asche bedekt werden. Treiben diese in Lagunen und sinken unter, so müssen sie notwendigerweise nach der Zersetzung Thon liefern. Das Bimssteine mit Atollen in Berührung kommen, das zeigt die Koralleninsel Silayana, wo Bimssteingerölle teilweise den Korallenstreifen bedecken und eine eigene üppige Vegetation von hochstämmigen Laubbäumen im Gefolge haben.

Der Sand des Sediments ist häufig kieselig, und mit Recht wird man fragen, warum kieselig und nicht kalkig? Es ist möglich, daß auch dieser kieselige Sand von zerriebenem Bimsstein herrührt, er kann aber zum Teil wenigstens auch von den Korallenstückchen selbst herrühren. Diese Stücke bestehen nicht bloß aus kohlensaurem Kalk und organischer Substanz, sie enthalten auch noch phosphorsaure- und kieselbare Salze und Fluorverbindungen, und zwar enthalten sie:

kohlensauren Kalk	90—96,5 Prozent.
Organische Substanz	0,2—0,9 "
phosphorsaure, kieselbare Salze und Fluorverbindungen	0,3—2,5 "

In 100 Teilen dieser phosphorsauren und kieselbaren Salzen hat man gefunden:

Kieseläsäre	5,23—30,01 Prozent.
Kalkeerde	7,17—35,01 "
Magnesia	0,49—45,19 "
Fluorcalcium	0,71—34,85 "
Fluormagnesium	2,84—26,62 "
Phosphors. Kalkeerde	0,00—4,25 "
Phosphors. Magnesia	0,25—16,30 "
Thonerde	7,12—35,00 "
Eisenoxyd	18,30—27,39 "

Die Silicate sind darnach allerdings nur in geringer Menge vorhanden. In dem Maße aber, als der fein zerriebene kohlenfaure Kalk der Lagune von dem kohlenfaurehaltigen Meerwasser gelöst wird, muß der Lagunenschlamm kieseläurerreicher werden.

Zudem leben im Meere und folglich auch in den Lagunen gar manche Geschöpfe, die das Vermögen besitzen, Kieseläsäre aus dem Meerwasser abzuschieden. Sinkt deren Kieselpanzer zuletzt auf den Boden, so vermehrt er den Kieseläuregehalt des Lagunenschlamms gleichfalls.

Betrachten wir nun den Bau des Korallenriffs selbst. Die Figur 2 zeigt uns einen Querschnitt durch das Keeling-Atoll, vom Meere A bis zur Lagune F.*)

A Meerespiegel bei Ebbestand; wo der Buchstab A steht, beträgt die Tiefe 47,75 m und die Entfernung vom Rande des Riffs 137,2 m.

B Außerer Rand des flachen Teils des Riffs, welcher bei Ebbestand eintrocknet. Der Rand besteht entweder aus einem konvexen Hügel, wie hier dargestellt ist, oder aus zerklüfteten Spalten, ähnlich denen unter dem Wasser etwas nach dem Meere hinaus.

C Die Ebene des Atolls, eine Fläche von Korallen-gestein, bei Flutstand vom Wasser bedeckt.

D Eine niedrige vorspringende Schicht schnelle zerbrodelten Korallengesteins, von den Wellen bei Hochwasser umwaschen.

E Ein Abhang (auch Hügel oder Inselchen genannt) von losen Fragmenten, durch Winde zusammengekehrt, von dem Meere nur bei starken Stürmen erreicht. Der obere Teil ist mit Pflanzen bedeckt. Der Abhang fällt sanft gegen die Lagune ab.

F Spiegel der Lagune bei Ebbestand.

Der Meeresgrund senkt sich von B nach A hin zuerst ganz allmählich. In 100 bis 182 m Entfernung von B, fällt er unter einem Winkel von 45° bis 70° in die Tiefe.

Das Atoll bildet demnach den Gipfel eines sehr steilen untermeerischen Gebirgs. Die zahlreichen Atolle, die den Ozean bedecken, entsprechen ebensovielen unterseelischen steilen Gebirgen. Da nun die riffsbauenden Korallen, wie wir gehört haben, nicht tiefer als 15—30 m unter der Oberfläche des Meeres ansetzen, so ist es höchst merkwürdig, daß unter

*) Aus Darwin „Über den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe“ 1876. Seite 5.

dieser Oberfläche so viele Gebirge von nahezu gleicher Höhe existieren und daß diese Gebirge auch gerade so nahe an die Oberfläche des Meeres reichen, daß riffbildende Korallen sich ansiedeln können. Eine Erklärung für diese eigentümliche Erscheinung werden wir später bringen.

Wenn man darüber nachdenkt, was das endliche Schicksal eines Atolls sein wird, so ergibt sich folgendes.

Wenn die Kraft des Windes und der Wellen genau im Gleichgewicht steht mit der Thätigkeit der Korallen, wenn die letzteren also genau so viel aufbauen als die ersten niederreißen und abreissen, so wird der Korallenring zwar fortbestehen, allein die Lagune, die einen Teil des Detritus aufnimmt und deren Boden sich außerdem durch die Gebäuße vieler in ihr vorhandenen Geschöpfe erhöht, die Lagune, sage ich, muß im Laufe der Zeit notwendig ausgefüllt werden.

Merkwürdigerweise ist kein einziges größeres Atoll bekannt, dessen Lagune auch nur bis zum

widerstehen können? — Aber warum denn nicht? — Wissen wir nicht, daß die riffbildenden Korallen gerade am besten gedeihen im Andrange der Wogen? Und sind diese zerstückelten Partien jetzt nicht weit mehr den Wellen ausgesetzt als vorher, wo sie nur von einer Seite erreicht werden konnten? — Allerdings; und folglich sind die Existenzbedingungen der noch ansitzenden Korallen sehr viel günstiger als vorher. Rund um den vereinzelten Korallenstreifen können sie sich jetzt ausbreiten und vielleicht ein kleines Atoll bilden. Auch die Lagune ist nach der Zerstückelung den Wellen zugänglicher und möglicherweise der Schauplatz neuer, wenn auch kleinerer Atollbildung. Und die Erfahrung hat gelehrt, daß es in der That so ist. Selbst bei Atollen, die nur zwei oder drei Kanäle haben, kommt es vor, daß sich der Korallenstreifen zwischen zwei Kanälen, die sehr weit sind, zu einem kleinen Atoll ausbildet. Ganz natürlich, denn die Wogen können den Streifen, wenn nur die Kanäle recht weit sind, vollständig umspülen und den Korallen Nahrung zuführen.



Fig. 2.

Wasserstande der niedrigsten Ebbe ausgefüllt, geschiehe denn ganz in Land verwandelt wäre.

Dagegen kommen mittler in einer Gruppe von Atollen bisweilen kleine, ebene, sehr niedrige Koralleninseln vor, die möglicherweise früher einmal kleine Atolle waren.

Findet ein Gleichgewichtszustand zwischen der Thätigkeit der Korallen und der zerstörenden Wirkung von Wind und Wellen nicht statt, so überwiegt entweder die Thätigkeit der Korallen die Wirkung von Wind und Welle oder umgekehrt.

Im ersten Fall kann das Atoll, das nicht mehr in die Höhe wachsen kann, nur am äußeren Rande, der der Wirkung der Wellen fortwährend ausgesetzt ist, stärker werden. Dieses Stärkerwerden hat indessen seine engen Grenzen; denn wenn der äußere Rand durch das Wachstum der Korallen weiter in das Meer hinausrückt, so wird den Korallennänden sehr bald die Unterlage fehlen, sie werden vertikal und müssen später durch ihr eigenes Gewicht abreißen. Der Gleichgewichtszustand wird dadurch wieder hergestellt. Möglich freilich wäre es auch, daß diese abgerissenen Massen den Boden, auf den sie fallen langsam erhöhen und später selbst die Unterlage für den Bau der Korallen abgäben.

Im zweiten Falle muß das Atoll allmählich zerstört werden. Die Zahl der Kanäle, die die Lagune mit dem Meere verbinden, wird zunehmen, der Korallenstreifen wird zerstückelt und die einzelnen Partien werden der vereinten Kraft von Wind und Welle nicht lange widerstehen können. Nicht lange

Das Mahlos Mahdo-Atoll bietet ein interessantes Beispiel eines zerstückelten Atolls. Die zahlreichen zerstückelten Streifen haben sich fast sämtlich in länglich gezogene Atollringe verwandelt von 4828 und 8046 m Durchmesser. Ebenso erheben sich aus der früheren Lagune viele kleine, oft ganz regelmäßige Atolle.

Dass die Korallen, wie schon mehrmals angeführt, im Andrange der Wogen am besten gedeihen, das geht daraus hervor, daß die Kanäle sich stets da bilden, wo der Ring am meisten geschützt vor Wind und Wellen ist. Liegen z. B. zwei Atolle nahe bei einander, so entstehen die Kanäle da, wo sich die Atolle ansehen. Atolle, die der Wirkung der konstant wehenden Passatwinde ausgesetzt sind, haben ihre Kanäle auf der weniger exponierten Seite.

Wenn dem so ist, so kann auch niemals die Wirkung von Wind und Welle auf das Atoll die Thätigkeit der Korallen überflügeln.

Wenn demnach Atolle zerstückelt werden, so ist die Ursache nicht zu suchen in dem allzu heftigen Wind, in dem allzu starken Heranrollen der Wogen, sie ist in etwas ganz andern zu suchen. Zu was denn?

Einige Fischarten leben vorzugsweise von Korallen. Fortwährend weiden sie an dem äußeren und inneren Rande des Atolls. Wenn sich nun diese Fische in ungewöhnlich starker Anzahl lange Zeit hindurch einfinden, vermögen sie dann nicht das Atoll zu gefährden, es der Zerstückelung entgegen zu führen? Wie aber wenn die zerstückelten Partien sich wieder

in neue kleinere Atolle umwandeln? Warum setzen die Fische jetzt nicht mehr ihre Jagd fort und verhindern die Bildung dieser Atolle? Weil sie auch vorher das Gedeihen des Atolls nicht gefährdet haben. Die Fische können unmöglich an der Zerstörung des Atolls schuld sein. — Eine andre Ursache muss existieren; denn Wahlos Mahdoo-Atoll im Maldiva-Archipel steht nicht vereinzelt da. Noch andre Atolle desselben Archipels sind in Auflösung begriffen. Die große Chakos-Bank scheint gleichfalls ein einziges großes Atoll gewesen zu sein, das nach der Zerstörung sich in kleinere Atolle aufgelöst hat. Wir werden diese andre Ursache bald kennen lernen.

Barrières oder Kanalriffe.

Kanalriffe unterscheiden sich von Atollen nur durch den zentralen Teil. Dieser ist bei den Atollen Wasser und wird Lagune genannt; bei den Kanalriffen erhebt sich aus der Lagune hohes Land, welches durch einen Kanal tiefen Wassers (Lagunenkanal) von dem Korallenring getrennt ist. Denken wir uns das hohe Land weg, so bleibt ein Atoll zurück.

Wie die Atolle, so haben auch die Kanalriffe Durchbrüche, Kanäle, welche den Lagunenkanal mit dem offenen Meere verbinden. Diese Kanäle liegen in der Regel den Hauptthälern gegenüber und das ist leicht begreiflich, denn aller Sand und Schlamm, der bei Regengüssen von dem hohen Lande abgeführt wird, gelangt in die Hauptthäler und wird durch den Lagunenkanal nach dem Riff hin geführt, wo nunmehr die Korallen absterben müssen. Den Wellen ist es jetzt ein Leichtes, in den Damm einen Kanal zu graben, weil die Lebenskraft der Korallen, die sonst das Gleichgewicht gehalten hat, vernichtet ist.

In bezug auf die Korallenarten, die das Kanalriff erbauen, auf die Inselchen, die sich auf dem Riff bilden, auf die Tiefe des Lagunenkanals, kurz in bezug auf alle Punkte, die sich auf das Riff beziehen, besteht kein Unterschied zwischen Atollen und Kanalriffen.

Nur die ungeheure Größe mancher Kanalriffe scheint für den ersten Augenblick etwas Besonderes zu sein. Diese Größe ist in der That erstaunlich.

Das Riff an der Westküste von Neu-Caledonien ist 644 km lang und hält sich vom Ufer 13 und mehr km entfernt.

Das Riff an der Ostküste von Australien erstreckt sich auf eine Entfernung von 1771 km, und hält sich im Mittel 32—48 km, an einigen Stellen 145 km vom Lande entfernt. Der Lagunenkanal ist 18—45, an einigen Stellen 110 m tief.

Die Inseln innerhalb der Kanalriffe sind von sehr verschiedener Größe.

Manouai ist 15 m hoch, Atutaki 110 m, Maurua etwa 244 m und Tahiti 2135 m.

Saum- oder Strandriffe.

Wie die Kanalriffe eine Insel oder einen Teil desselben umziehen, so auch die Saumriffe. Wodurch unterscheiden sich nun beide? Allein dadurch, daß bei

Kanalriffen die zentrale Insel vom Riff durch einen Kanal mit tiefem Wasser, bei Saumriffen durch einen Kanal mit seichtem Wasser getrennt ist. Außerdem sind die Saumriffe meistens von geringerer Breite und nähern sich mehr dem Ufer der Insel als die Kanalriffe.

Es springt in die Augen, daß diese Unterscheidungsmerkmale nicht durchgreifende sind, und daß es leicht vorkommen kann, daß der eine das für ein Kanalriff erklärt, was der andere für ein Saumriff hält.

Die Riffe, welche die Insel Mauritius umziehen, können uns als Beispiel von Saumriffen dienen. Das Riff liegt in der Regel nur 800 m, an einzelnen Stellen indessen 3200 und 4800 m vom Ufer entfernt.

Der Kanal zwischen dem Riff und dem Strand ist so seicht, daß man ihn an vielen Stellen bei Ebbe stand durchwaten kann; an einigen Stellen erreicht er 3—4 m, ja selbst 18—21 m Tiefe. Der Grund des Kanals ist sandig.

Jedem Bache gegenüber ist das Riff durchbrochen. Alle Bäche und Flüsse der Insel münden in den Kanal und lagern hier ihren Detritus ab. Darum sind die Kanäle in der Regel so seicht, darum ist auch der Boden derselben gewöhnlich sandig. Die Ausfüllung und Trockenlegung des Kanals wird nur verhindert oder verzögert durch die Wassermassen, die, bei stürmischem See über das Riff geworfen, schnell zum Meere zurückkehren, Detritus mit sich führend.

Nachdem wir die drei Arten von Riffen kennen gelernt haben, müssen wir uns nach dem Zusammenhang fragen, in dem sie untereinander stehen.

Auf die enge Beziehung zwischen Kanal- und Saumriffen wurde schon aufmerksam gemacht. Beide gehen ineinander über. Da z. B., wo das Saumriff von Mauritius vom Strand durch einen Kanal von 18—21 m Tiefe getrennt ist, ist es nicht mehr Saumriff, sondern Kanalriff zu nennen.

Welche Beziehung besteht aber zwischen Kanalriffen und Atollen? Gehen auch sie ineinander über, oder ist hier ein Übergang nicht möglich? — Wir haben gehört, daß die Inseln innerhalb der Kanalriffe von sehr verschiedener Höhe sind. Wir können uns leicht ein Kanalriff denken, dessen zentrale Insel noch eben die Oberfläche des Wassers erreicht, ein andres, dessen Insel nur noch bei niedrigster Ebbe sichtbar wird. Das letzte Riff könnten wir mit ebenso gutem Recht zu den Atollen, als zu den Kanalriffen zählen. Der Übergang von den Kanalriffen zu den Atollen ist mithin sehr wohl möglich; er muß notwendigerweise stattfinden, wenn der Meeresboden sich so langsam und stetig senkt, daß die Lebensbedingungen der Korallen nicht gefährdet werden. Ob er in der That stattfindet, das ist eine Frage, der wir jetzt näher treten wollen.

Die Basis, auf der die Korallen ansetzen, darf, wie wir gehört haben, nicht viel tiefer als 17 m unter der Meeresoberfläche liegen. Die Basis aller Atolle ist, so scheint es, entweder der Gipfel eines untermeerischen Gebirgs oder der Krater eines Vulkans.

Wäre sie der Krater eines Vulkans, so müßte

das Atoll ungefähr das Abbild des Kraters sein. Nun kennt man Atolle, die 129 km lang und 16 bis 19 km breit sind. Auf der Erdoberfläche ist kein einziger Krater bekannt, dessen einer Durchmesser 7—8 mal so groß ist als der andere. Die größten Kratere auf der Erdoberfläche sind außerdem nicht ein zehntel so groß. Es ist aber doch nicht einzusehen, warum die untermeerischen Kratere so viel größer sein sollten als die andern. Kein einziger Grund läßt sich dafür anführen. Es soll nicht in Abrede gestellt werden, daß hier und da unter der Meeressoberfläche ein Krater liegt, der den Korallen Veranlassung zum Aufbau eines Atolls gegeben hat; nur

auf das Befriedigendste erklärt. Darwin sagt: Die Erklärung der Saumriffe bietet keine Schwierigkeiten dar, denn die Korallen umziehen eine Insel oder Halbinsel in der Entfernung vom Lande und in der Tiefe, welche ihrer Organisation am angemessensten ist. Die notwendige Folge hiervon ist ein schmales Riff, ein leichter Kanal und eine unbedeutende Entfernung des Riffs vom Lande. Sinkt die Insel so langsam, daß die Korallen Zeit haben, in die Höhe zu bauen und die Oberfläche des Wassers zu erreichen, dann wird die Entfernung des Riffs vom Lande größer, der Kanal tiefer und das Riff breiter. Das Riff breiter? Aus welchem Grunde denn? An der

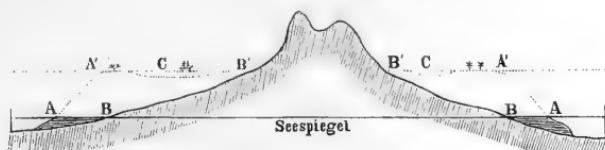


Fig. 3.

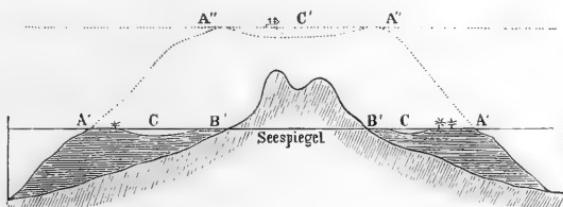


Fig. 4.

dass sämtliche Atolle auf unterirdischen Kratern aufgebaut sind, das allein wird geleugnet; wo hat man jemals gesieben, daß auf so engem Bezirk so viele Vulkane von gleicher Höhe nebeneinander aufgestürmt waren?

Die Kratere der gewöhnlichen Vulkane liegen in sehr verschiedener Höhe über dem Meer, die Kratere dieser untermeerischen Vulkane müßten alle in gleicher oder nahezu gleicher Höhe unter dem Meere liegen. Hunderte von Bergen, in demselben Bezirk, alle von gleicher Höhe, ist etwas so Unwahrscheinliches, so einzig Dastehendes, daß wir die Annahme von Kratern müssen fallen lassen.

Dann kann die Basis, und zwar aus denselben Grunde, auch nicht der Gipfel eines untermeerischen Gebirgs sein. Auch aus einem andern Grunde kann das nicht sein. Wäre die Basis der Gipfel eines Berges, dann hätten die Korallen ihr Wachstum von dem Gipfel aus begonnen und wären langsam bis zur Oberfläche gekommen. Dann hätte aber kein ringförmiges Gebilde, kein Atoll, es hätte eine massive Koralleninsel entstehen müssen. Die Basis kann also weder der Krater eines Vulkans, noch der Gipfel eines untermeerischen Bergs sein. Was kann sie nun noch sein?

Den Schlüssel zu dem Rätsel gab Darwin, indem er eine Hypothese aufstellte, welche alle Erscheinungen

dem Meere zugewandten Seite müßten die Korallen schon vertikal aufwärts bauen, wenn das Riff in seiner Breite keine Einbucht erfahren soll. Hier kann es mithin nach der Meeresseite unmöglich breiter werden. — An der dem Lande zugekehrten Seite dagegen gewinnen die Korallen, weil der Kanal tiefer wird, neue Ansatzpunkte, von denen aus sie in die Höhe bauen und das Riff erweitern können. Von der Konfiguration der sich senkenden Insel wird es abhängen, in wie weit das möglich ist. Das aber ist leicht einzusehen, daß das Saumriff durch fortwährende Senkung der Insel allmählich in einen Kanalriff übergehen muß.

Sinkt die Insel noch mehr, so verschwindet sie endlich von der Oberfläche, und aus dem Kanalriff wird ein Atoll. Sinkt die Insel immer noch, so behalten wir so lange ein Atoll, als die Korallen noch im stande sind, in ihrem Aufbau nach oben gleichen Schritt zu halten mit der Senkung der Insel nach unten. Ist das nicht mehr der Fall, sinkt die Insel rascher, so tritt zunächst eine Zerstörung des Atolls und unter Umständen eine gänzliche Zerstörung desselben ein.

Jetzt ist es begreiflich, wie es kommt, daß so viele untermeerische Gebirge auf engem Bezirk scheinbar gleiche Höhe haben. Nicht die Gebirge haben

gleiche Höhe; sie alle ragten ehedem mit verschiedener Höhe über die Meeresoberfläche und waren von einem Kanalriff umgürtet. Im Laufe der Zeit sanken sie mit dem Meeresboden in die Tiefe, während die Korallen rüstig aufwärts bauten. Aus den Kanalrissen wurden Atolle und nun mußte es den Anschein gewinnen, als hätten zahlreiche Vulkane (oder Gebirge) auf engem Bezirk gleiche Höhe, und was noch merkwürdiger ist, als hielten sich ihre Kratere gerade 12—17 m unter der Meeresoberfläche, damit die Korallen ihren Aufbau ohne Schwierigkeiten hübsch beginnen könnten.

Die Kanalriffe geben ein ungefähres Bild von einem horizontalen Durchschnitt der Insel, die sie umgürteten. Da die Atolle früher Kanalriffe waren, gilt von ihnen im allgemeinen dasselbe. Die eigentümliche Form vieler Atolle bietet daher jetzt keine Schwierigkeiten mehr, Krater, deren einer Durchmesser 7—8 mal so groß ist, als der andre, sind etwas Unerhörtes, aber Gebirgszüge von solcher Form sind ganz gewöhnlich.

Daz die Zerstückelung eines Atolls von einer allzu raschen Senkung der Unterlage herrühren kann, ist schon erwähnt worden. Daz sand- oder schlammführende Strömungen, die das Atoll umspülen und das Wachstum der Korallen beeinträchtigen, gleichfalls Ursache der Zerstückelung sein können, liegt auf der Hand. Wie ist es aber möglich, daz alsdann aus den zerstülpelten Partien kleinere Atolle werden?

Wäre die Ursache der Zerstückelung des ursprünglichen Atolls eine sand- oder schlammführende Strömung, so besteht die Ursache zwar jetzt auch noch fort, dennoch ist die Wirkung eine andre; denn die Meereswellen können von allen Seiten das Bruchstück umspülen und den Korallen eher frische Nahrung zutragen, während sie das ursprüngliche Atoll nur am äußeren Umfange zu erreichen vermochten. An diesem Umfange lief aber gerade die schlammreiche Strömung her, die von den Wellen nicht vollständig verdrängt werden konnte.

Da einer jeden größeren Senkung eine Hebung entspricht und da die zahlreichen Atolle im Stillen Ozean uns auf eine Senkung verweisen, so müssen wir fragen: Welche Teile der Erdoberfläche haben eine dieser Senkung entsprechende Hebung erfahren? — Die Antwort auf diese Frage ist nicht leicht. Zwar kann man verweisen auf das Himalayagebirg und auf die riesigen Bergketten an der Westküste von Amerika und es wird niemand leugnen, daß diese möglicherweise ein Aequivalent für die Senkung sind, allein, es wäre doch merkwürdig, wenn nicht auch einmal Koralleninseln in das Bereich der Hebung gekommen wären, es wäre auffallend, wenn an keinem Orte ein Atoll hoch über das Niveau des Meeres wäre erhoben worden.

Gäbe es eine Koralleninsel, ein Atoll, das Hunderte von Metern über die Meeresoberfläche hervorragte und vom Tuge bis zum Gipfel noch deutlich die Korallenbildung erkennen ließe, so lieferte dieses den schlagendsten Beweis für eine Hebung oder für

eine Senkung und darauffolgende Hebung; denn riffbauende Korallen können nicht tiefer ansetzen, als höchstens 20 bis 30 m unter der Meeresoberfläche, folglich kann ohne eine Hebung ein Atoll nicht höher als höchstens 20 bis 35 m werden.

Nun gibt es aber, wie wir gleich hören werden, Riffe, die über das Meer erhaben, Hunderte von Metern hoch sind, und ganz aus Korallengestein bestehen, folglich liefern diese den unumstößlichsten Beweis für eine Hebung, der nach der vorgetragenen Theorie eine Senkung vorausgegangen sein muß. Solche Riffe sind bekannt aus jüngster Zeit und auch aus sehr früher Zeit.

Nach Drasche*) finden sich auf den Philippinen allerorts gehobene Korallenriffe. Im Innern der Insel hat er rezent Korallenriffe bis zu 1280 m Höhe angetroffen.

Auf Java wurden durch Junghuhn und v. Richthofen gehobene Riffe nachgewiesen. Lesson fand auf der Nordküste von Neu-Guinea eine Korallschicht (aus Madreporen vorzugsweise bestehend) von 68 m Höhe über dem Meer.

Im Cooks Archipel, auf Mangaia traf Wilson ein ehemaliges Atoll, 96 m hoch gehoben, an. Auf dem Gipfel desselben ist eine Vertiefung, die nach Wilson der ehemaligen Lagune entspricht.

Ganze Länder, z. B. ein 80,000 qkm großer Teil von Florida, verdanken den Korallen ihre Entstehung.

Aus der Geschwindigkeit, mit der die Korallen emporwachsen, kann man einen Schlüß auf die Dauer der Bildung eines vorliegenden Riffs bilde. Agassiz hat das gethan in bezug auf die vier konzentrisch aufeinander folgenden Korallenriffe an der Küste Floridas. Jedes einzelne Riff beansprucht zur Bildung mindestens 8000 Jahre, alle vier mithin 32,000 Jahre. Daz diese Rechnung eine ganz unsichere, fast willkürliche ist, wird durch folgende Betrachtung klar.

Gesetzt, man müßte z. B. daz die Korallen unter den günstigsten Bedingungen 0,36 m hoch im Jahre emporwachsen könnten**). Was könnte man schließen in bezug auf ein rezentes Riff, das 1000 m hoch über das Meer emporragt? — Nur daz, daß zur Bildung des Riffs mindestens $\frac{1000}{0,36}$ oder 2778 Jahre erforderlich waren. Hierbei ist gleichzeitig vorausgesetzt, daz der Meeresgrund, auf dem die Korallen angeföhlt haben, jedes Jahr 0,36 m gesunken ist. Hat dieser Meeresgrund, nachdem er 1000 m tief gesunken war, sich sofort und ebenso schnell wieder erhoben, dann ist das fragliche Riff 5556 Jahre alt.

Nun kennt man in bezug auf die Geschwindigkeit des EmporwachSENS der Korallen weder die günstig-

*) Drasche, Fragmente zu einer Geologie der Insel Luzon. 1878. Wien.

**) Nach Leutnant Wellsted hat sich der kupferne Boden eines Schiffes im Persischen Meerbusen innerhalb eines Jahres mit einer 0,36 m dicken Schicht von Korallen infestiert.

sten noch die ungünstigsten Bedingungen, in bezug auf die Senkung mancher Länder weiß man, daß sie so langsam erfolgt, daß sie in einem Menschenalter nicht einmal zu beobachten ist, folglich ist auf die ganze Rechnung nicht das mindeste Gewicht zu legen. Sie ist weit davon entfernt, uns auch nur eine unterste Grenze anzugeben.

Viel wichtiger ist die Thatſache, daß von den 1033 jetzt lebenden Korallenarten 77% innerhalb und nur 23% außerhalb der Tropenzone leben. Denjenigen, die außerhalb der Tropen leben, geht, mit ganz wenigen Ausnahmen, das Vermögen ab, Kalk zwischen ihre Fleischfaser abzulagern. Im Mittelmeer und auch noch in höheren Breiten leben einige Korallen, die ein Kalkgerüst ablagern, Riffe vermögen sie aber nicht zu bauen, auch leben sie nicht gesellig. Die Erbauer der Korallenriffe leben, wie das ja auch schon früher erwähnt wurde, in Meerwasser, dessen mittlere Temperatur 20° R. ist.

Die Frage liegt nahe: Wird das in früheren geologischen Perioden auch so gewesen sein, haben die Erbauer der Korallenriffe auch damals einer so hohen Temperatur bedurft, oder ist die Annahme erlaubt, daß in früheren Perioden andre Spezies, möglicherweise auch in nördlicheren Gegenden, bei niedrigerer Temperatur, das Vermögen Kalk abzuscheiden und Riffe zu bauen besessen haben?

Diese Annahme ist nicht zulässig. Der Maßstab, den uns die Natur jetzt gibt, der ist es, den wir anlegen zur Beurteilung von Thatſachen, die Millionen von Jahren hinter uns liegen. Würden wir anders vorgehen, so wäre der Willkür Thür und Thor geöffnet. In unferm Falle läßt sich kein einziger Grund dafür anführen, daß es früher sollte anders gewesen sein.

Rin denn, wenn dem so ist, so sind die Korallenbänke, wo wir sie treffen in früheren Perioden, unschätzbare Thermometer. Sie geben uns besser und zuverlässiger als irgend eine Tierklasse Aufschluß über die Temperatur jener fernern Periode und das ist für die Bildungsgeſchichte unsers Erdalls von der allergrößten Bedeutung.

Schon in der Silurformation treffen wir gesellig lebende Korallen mit dem Vermögen Kalk abzuscheiden und Riffe zu bauen.

Auf der Insel Gotland in der Ostsee finden sich Kalksteine aus der Silurzeit mit zahlreichen oft wohl erhaltenen Überresten von *Halyssites catenularia*, *Calamopora*, *Gottlandica*, *Heliolites interstincta* und andern, Korallenriffe bildenden Korallenarten*).

Die Kalksteine und Dolomiten der benachbarten Insel Øefel enthalten gleichfalls zahlreiche riffbildende Korallenarten, darunter *Cyatophyllum articulatum*, *Calamopora cristata* und andre. Die Insel Øefel liegt unter 58°, die Insel Gotland unter 57½° n. Br. Hier im hohen Norden muß in jener fernern

Zeit die mittlere Meerestemperatur 20° R. gewesen sein.

Die Kalksteine von Süd-Devonshire (50½° n. Br.), der Devonformation angehörig, die bald dicht, bald schiefrißig, bald vollkommen kristallinisch sind, führen zahlreiche riffbauende Korallen, unter denen *Calamopora polymorpha* besonders häufig ist.

Die Kalksteinmulden der Eifel (50° n. Br.) bestehen aus Kalkstein, Mergel und Dolomit. Der Kalkstein ist meist blaulich grau, undeutlich kristallinisch, fest und wird durch mergelige Zwischenlagen in nicht sehr mächtige Schichten abgeteilt*). Dieser Kalkstein besteht, namentlich in den höheren Etagen, größtenteils aus riffbildenden Korallen, unter denen *Stromatopora polymorpha*, *Cyatophyllum quadrigenium* und *Heliolites porosa* sehr vorwalten.

Der große rheinisch-westfälische Kalksteingang, der bei Erkrath, in der Nähe von Düsseldorf beginnt und bei Allendorf endigt, enthält Korallen, die ganze Bänke bilden, mit dem Gestein innig verwachsen, aber gut erhalten sind. Es sind hauptsächlich *Stromatopora concentrica*, *Calamopora polymorpha*, *Cyatophyllum ceratites* und *Heliolites porosa*.

Zu der Steinkohlenformation finden sich die Korallen in der unteren Abteilung, in dem sogenannten Kohlenkalkstein.

In Südwales z. B. (52½° n. Br.) erlangt der Kohlenkalkstein eine Mächtigkeit von 579 m. Nach unten stroht er von Kreideen, nach oben von Korallen.

Sehr sparsam kommen die Korallen vor in der Permischen Formation, in der Triaszeit und im Lias.

Im braunen Jura treten sie schon ziemlich stark wieder hervor und setzen in einzelnen Distrikten Frankreichs (bei Ranville im Calvados, bei Charriez, bei Langres) ganze Kalksteinbänke zusammen.

Im weißen Jura erlangen die riffbildenden Korallen eine bedeutende Entwicklung. Der Korallenkalkstein besteht hier aus zahllosen oft sehr wohl erhaltenen Korallen, die durch Kohlensäuren Kalk oder durch Kieselerde zusammengeklebt sind. Die Schichtung dieser Kalksteine ist mehr oder weniger undeutlich und unregelmäßig. Die Korallenkalke finden sich in England, bei La Rochelle, Nontron, Hirschfoucault in Frankreich, bei Hildesheim in Hannover (52° n. Br.) in Franken, Schwaben und andern Ländern.

Zu der Kreideperiode gehören die Korallenkalke zu den seltenen Erscheinungen. Der Kalkstein von Fazöe in Seeland (51½° n. Br.), der 12–30 m über der weißen Kreide liegt, kann als Beispiel eines Korallenriffs gelten. Sonst sind die Korallen nur selten zu eigentlichen Bänken angehäuft. Gut erhalten sind sie in der Regel auch in dieser Formation. Gut vertreten sind besonders die Geschlechter *Maeandrina*, *Cyclolites*, *Astraea* und andere.

Zu der Tertiärformation treten uns die Korallen bald gehäuft, bald spärlich entgegen.

*) Naumann, Lehrbuch der Geognosie. 2. Bd. S. 364.

*) Naumann, Lehrbuch der Geognosie. 2. Bd. S. 384.

In den Oberburger Nummulitenmergeln in Steiermark sind die Korallen sehr stark und gut vertreten*).

Auch der mittlere Grobkalk des Bassins der Seine enthält mitunter zahlreiche wohlerhaltene Korallen, unter andern *Astrea panicea*, *Madreporea Solanderi*, *Porites Deshayesiana*, *Anthophyllum distortum*.

In Steiermark finden sich wahre Korallenkalksteine, welche im Saualgebirge, südlich von Graz, förmliche Korallenriffe über dem Thonschiefer bilden.

Im Wiener Bassin kennt man etwa 32 Korallenarten.

Einzelne kleine Korallenarten finden sich auch in der norddeutschen Oligocäformation, rifsbauende Korallen aber nicht. Wir sehen aus dem Angeführten, daß in früheren Perioden rifsbauende Korallen in hohen Breitengraden angetroffen werden und müssen daraus schließen, daß die mittlere Meerestemperatur in jenen Breiten zu jenen Zeiten 20° R. gewesen sein muß. In dem Maße, als die Erde durch Wärmeausstrahlung kühler wurde, wanderten die rifsbildenden Korallen aus höheren Breiten nach dem Äquator hin, wo sie jetzt allein noch zu existieren vermögen.

Auf der Insel Luzon fanden Semper und später Drasche zahlreiche Korallenkalksteine die jünger als die Tertiärformation sind.

In dem kreisförmigen Thale bei Benguet im Distrikte Benguet erkannte Semper**) an den Korallenkalksteinen und an der eigentümlichen Form und Anordnung derselben ein Atoll, das 1220 m hoch über die Meeressfläche gehoben war.

Drasche***) fand die Korallenkalksteine nicht nur in Benguet, er fand sie noch an zahlreichen andern Orten in Nord-Luzon, hoch erhoben über das Meeressniveau. Die Korallenreste in diesen Kalksteinen sind gewöhnlich sehr schlecht erhalten, doch gelang es Drasche mehrere zu bestimmen. Er fand nur solche Genera, welche auch jetzt noch im Indischen Ozean die häufigsten sind.

Eine sehr bemerkenswerte Eigentümlichkeit dieser in jüngster Zeit gehobenen Korallenriffe ist die Schichtung und die vollständige kristallinische Beschaffenheit derselben.

Schichtung und kristallinische Beschaffenheit hebt auch Darwin als eine schwer zu erklärende Erscheinung an Riffen, die noch in der Bildung begriffen sind, hervor.

Bei der Aufzählung der Korallenbänke aus früheren Perioden wurde besonders auf den guten Erhaltungszustand der Korallen aufmerksam gemacht. Bei den jüngsten noch in der Bildung begriffenen, sowie bei den zuletzt gehobenen Bänken fällt uns nichts mehr auf, als daß Korallen wegen der kristallinischen Umbildung kaum mehr zu erkennen sind.

*) Raumann, Lehrbuch der Geognosie. Tertiärf ormation. S. 30.

**) Semper, die Philippinen und ihre Bewohner. Würzburg 1869.

***) R. v. Drasche, Fragmente zu einer Geologie der Insel Luzon. Wien 1878.

Mit Recht fragen wir: Woher der Unterschied zwischen den Korallenbänken der früheren und der Zeitzeit?

Eine genügende Antwort ist darauf noch nicht gegeben worden; doch ist das gewiß, daß die wohl erhaltenen Korallen der Bänke aus früheren Perioden andern Bedingungen ausgesetzt waren, wie die heutigen.

Die zahlreichen kristallinischen Kalkgebirge in den Alpen und andern Orten, sowie die Schlerndolomite, sind auch sie umgebildete Korallenbauten? Diese Frage ist endgültig noch nicht entschieden. Der erste, der die Korallenriffftheorie auf sie anwandte, war v. Richthofen*). Ein warmer und scharfsinniger Verteidiger dieser Theorie ist Mojsisovics. Und man muß gestehen, diese merkwürdigen Kalkgebirge der Alpen werden durch keine Hypothese so naturgemäß und befriedigend erklärt, als durch die Annahme, sie seien das Produkt der Thätigkeit rifsbauender Korallen.

Denken wir uns einmal einen in der Bildung begriffenen Atollbezirk gehoben. Steilwandige, reihenförmig angeordnete, unten zusammenhängende Kalkgebirge mit flachen plateauartigen Höhen stehen vor uns. Die Breite wird zwischen 10 bis 100 km schwanken. In der Gesteinsmasse finden wir zahllose Bruchstücke von Muscheln, Seeigelgehäusen und Seeigelsstacheln, mehr oder weniger gut erhalten; wir treffen auch vollkommen feinförmigen kristallinischen und selbst dichten magnesiahaltigen Kalkstein, in dem wir keine Spur von Organismen nachweisen können.

In den Kalkgebirgen der Alpen treffen wir eine eigentümliche Schichtung, die Drasche auch an Korallenrissen der Küste von West-Luzon, die nur wenige Fuß über dem Meeresspiegel erhoben waren, beobachtet hat.

Gümbel glaubt den Schlerndolomiten gerade wegen der Schichtung die Riffnatur absprechen zu müssen. Nachdem man aber die Schichtung an lebenden und an den zuletzt gehobenen Rissen erkannt und nachgewiesen hat, dürfte dieser Einwand sein Hauptgewicht verloren haben.

Gümbel erwähnt im Schlerndolomit dünne, oft nur hautähnliche Zwischenlagen von Mergel. Drasche**) hat aber ganz ähnliche Erscheinungen an den Rissen von Sagada beobachtet.

Das spärliche Vorhandensein von Korallenresten in den Schlerndolomiten wird von Gümbel als weiteres Argument gegen die Riffnatur derselben angeführt. Allein die geologisch ganz jungen Riffe von Luzon sind teilweise ganz in kristallinischen Kalk umgewandelt.

Damit sind indessen noch lange nicht alle Schwierigkeiten gehoben. Man könnte fragen: Wie kommt

*) v. Richthofen, Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe in Südtirol. Gotha, Just. Berth. 1868. S. 293 bis 306. (Jetzt vergriffen.)

**) R. v. Drasche, Fragmente zu einer Geologie der Insel Luzon. S. 43.

es, daß von Korallen fast nichts mehr zu erkennen ist, während Gyroporellen recht wohl erhalten sind? Wie kommt es, daß in den Korallenbauten früherer

Perioden, die Korallen so gut erhalten sind, während sie in den jüngeren Rissen oft kaum nachgewiesen werden können?*)

Das Naphthalin.

Von

Dr. Gustav Schultz,

Privatdozent der Chemie in Straßburg i. E.

Nufmerksam Beobachtern wird bei dem Besuch von Gasanstalten ein weißes, kristallinisches Sublimat nicht entgangen sein, welches sich an den Wänden der Gasometer (Gasbehälter) in oft beträchtlichen Mengen findet. Dasselbe besteht aus fast reinem Naphthalin, einem Kohlenwasserstoff, welcher 93,7 Teile Kohlenstoff und 6,3 Teile Wasserstoff enthält. Dieser Körper gerät beim Erhitzen zwar erst bei 217° ins Sieden, er besitzt aber, wie viele andere feste Substanzen, z. B. Mothcas, die Eigenschaft sich schon bei gewöhnlicher Temperatur in sehr erheblichem Maße zu verflüchtigen. Obwohl nun das aus Steinkohlen bereitete Leuchtgas wiederholt auf physikalischem und chemischem Wege gereinigt wird, bevor es in die Rohrleitungen der Städte übergeht, so ist die Flüchtigkeit des Naphthalins doch eine so erhebliche, daß letzteres stets dem Leuchtgase beigegeben bleibt und sogar zu der Leuchtkraft derselben beiträgt. Man findet häufig beim Reinigen von Gasleitungsröhren, welche viele Kilometer von der Gasanstalt entfernt sind, Naphthalin in feinen Blättchen abgeschieden, sogar Verstopfungen von Gasröhren durch das mitgeführte und wieder kristallinisch abgeschiedene Naphthalin kommen öfters vor.

Was nun die Bildung des Naphthalins bei der Leuchtgasfabrikation anbetrifft, so entsteht dasselbe, wie viele andere, gegen Hitze sehr widerstandsfähige Kohlenwasserstoffe, wenn Steinkohlen, Braunkohlen oder Holz der sogenannten trocknen Destillation unterworfen, d. h. unter Abschluß von Luft stark erhitzt werden. Auch, wenn man Alkohol, Essig, Aether oder viele andere organische, Wasserstoff enthaltende Substanzen einer hohen Glut aussetzt, z. B. durch eine zum Glühen erhitzte, eiserne Röhre leitet, erhält man mehr oder weniger größere Mengen von Naphthalin. Aus diesem Grunde findet sich der genannte Kohlenwasserstoff stets im Steinkohlenteer, Holzteer oder Braunkohlenteer und in ähnlichen, aus organischen Substanzen erzeugten Produkten, zu deren Bildung eine hohe Temperatur nötig ist.

*) Über die, auszugsweise auch im „Humboldt“ mitgeteilte Theorie von Prof. Dr. J. J. Rein in dem Vortrag: „Die Bermudasinseln und ihre Korallenriffe, nebst einem Nachtrage gegen die Darwin'sche Senkungstheorie“ wird in einer späteren Arbeit gesprochen.

Im Steinkohlenteer kommt das Naphthalin öfters sehr reichlich vor und kann 8 Proz. von demselben ausmachen. Da nun der Steinkohlenteer seit einer Reihe von Jahren behufs Darstellung von Farbstoffen, Karbolsäure, Fleckenwasfer u. s. w. in sehr beträchtlichen Massen, welche man auf circa 6 Millionen Zentner jährlich schätzt, verarbeitet wird, so scheint es nicht uninteressant zu erforschen, in welcher Weise das bei dieser Verarbeitung erhaltene Naphthalin Verwendung findet und sich der Menschheit nützlich macht.

Der Kohlenwasserstoff ist zwar schon seit dem Jahre 1820, in welchem er von Gardon entdeckt wurde, bekannt, seine Einführung in die Technik datiert jedoch erst von dem Zeitpunkte ab, als man für die Gewinnung von Benzol für Anilinfarben größere Mengen von Steinkohlenteer zu destillieren anfing, also seit etwa 20 Jahren. Um das als Nebenprodukt hierbei erhaltene Naphthalin zu verwerten, versuchte man folglich aus letzterem in ganz analoger Weise wie aus Benzol Farbstoffe darzustellen und zwar nach denselben Methoden, nach welchen man die Anilinfarbstoffe gewann. Diese Bemühungen wurden jedoch anfangs nur mit wenig Erfolg gekrönt. Von den damals bereiteten Farbstoffen hat nur einer, das von Schiendl in Wien entdeckte Naphthalinrot, auch zum Andenken an den abessynischen Feldzug Magdalorot genannt, wegen seiner zarten, rosalartigen Töne und seiner Fluoreszenz die Aufmerksamkeit in etwas erhöhtem Maße auf sich gelenkt. Jener Farbstoff ist jedoch heute fast ganz durch die unten genannten Coseine verdrängt und wird nur noch wenig dargestellt. Geringe Mengen von Naphthalin wurden auch eine kurze Zeit zur Bereitung von Benzolsäure nach einem Verfahren verwendet, bei welchem als Zwischenprodukt zuerst Phthalsäure entsteht. Aber alle diese Verwendungskarten des Kohlenwasserstoffs standen mit den ansehnlichen Massen, welche von dem letzteren gewonnen wurden, in keinem Verhältnis, so daß man genötigt war, die Hauptmenge des Naphthalins, um dasselbe überhaupt los zu werden oder doch in irgend einer Weise zu verwerten, zu verbrennen und in einen feinen Staub zu verwandeln, welcher dann für Tusche und Firnis benutzt wurde.

Wie bei vielen andern derartigen Abfällen, welche bei Großbetrieben erhalten werden, hat auch hier die neuerdings so weit fortgeschrittene Wissenschaft auf die Wege hingewiesen, welche zu einer rationellen Verwertung führen. Wenn gleich nun auch heute noch nicht alles Naphthalin, welches man bei der Leuchtgasfabrikation aus Steinkohlen und der Verarbeitung des Steinkohlenteers erhält, in ökonomischer Weise ausgenützt wird, so sind es doch sehr beträchtliche und täglich sich steigernde Mengen, welche entweder direkt verbraucht oder in wertvolle Produkte umgewandelt werden.

Bevor wir einen Überblick über die heutige Naphthalinindustrie geben, soll zunächst kurz der Methode gedacht sein, nach welcher der Kohlenwasserstoff aus dem Steinkohlenteer abgeschieden und in reinem Zustande gewonnen wird. Zu diesem Behuf wird der Teer aus schmiedeeisernen Kesseln, welche mit Deckel und Ableitungsröhr für die Dämpfe versehen sind, destilliert, und die übergehenden Produkte sorgfältig abgekühl und aufgefangen.

Zuerst erscheint der sogenannte Vorlauf, ein Gemenge von niedrig siedenden Ölen und ammonialhaltigem Wasser, dann folgt das Leichtöl, welches seinen Namen davon trägt, daß es leichter als Wasser ist und auf demselben schwimmt. Nach dem Leichtöl destilliert ein in Wasser untereinendes und daher Schweröl genanntes Produkt. Hiervon erstarren die letzten, grün gefärbten Anteile zu einer butterartigen Masse. Diese ist sehr wertvoll, weil sie den Kohlenwasserstoff Anthracen, das Ausgangsmaterial für das künstliche Alizarin, enthält. Sie wird daher auch als Anthracenöl bezeichnet. Den in dem Destillierkessel bleibenden Rückstand läßt man aussießen, worauf derselbe nach dem Erkalten zu einem glänzend schwarzen Bech erstarrt, welches als künstlicher Asphalt zur Pflasterung von Straßen, zur Anfertigung von Leitungsröhren und zahlreichen anderen Zwecken benutzt wird.

Die letzten Anteile des Leichtöls und die ersten des Schweröls bilden das Ausgangsmaterial für das Naphthalin. Letzteres scheidet sich nach dem Erkalten dieser Produkte nach einiger Zeit ab und wird durch Absitzen und Abpressen von den öligem Beimengungen befreit. Da der Kohlenwasserstoff aber immer noch basische und saure Körper einschließt, so werden letztere durch Schwefelsäure und Natronlauge entfernt und schließlich der so gereinigte Körper der Destillation oder Sublimation unterworfen, wobei er in rein weißer Gestalt erhalten wird. In diesem Zustande findet das Naphthalin direkt schon Verwendung, um z. B. die Leuchtkraft des Leuchtgases zu erhöhen. Man hat zu diesem Zwecke neuerdings auch besondere kleine Lampen konstruiert, welche in einer Metallkapsel Naphthalin enthalten. Das zu „karburierende“ Gas wird durch den Kohlenwasserstoff geführt, beladen sich dabei mit den Dämpfen desselben und tritt schließlich aus einem Brenner, wo es entzündet wird. Die Flamme erwärmt eine über dem Brenner befindliche Metallplatte, welche mit der oben ge-

nannten Metallkapsel in Verbindung steht und bewirkt dadurch eine schnellere Verdampfung des Naphthalins und damit eine Erhöhung der Helligkeit der Gasflamme.

Eine andere, weit wichtigere Verwendung findet seit kurzem das Naphthalin in der Medizin. Es hat sich nämlich gezeigt, daß der Kohlenwasserstoff ein vorzügliches antiseptisches Mittel ist, welches Schimmelpilze und Bakterien in kurzer Zeit tötet. Bei Wundverbinden und ansteckenden Krankheiten hat es sich, soweit die Versuche darüber vorliegen, vorzüglich bewährt und scheint sehr geeignet die zur Zeit besonders häufig benötigten Antiseptica Karbolsäure, Salicylsäure und Zodoform in vieler Beziehung zu ersetzen. Vor der Karbolsäure hat es den großen Vorteil, daß es absolut ungiftig ist und daher in jeder beliebigen Menge angewandt werden kann, ohne Störungen zu verursachen. Alle andern antiseptischen Mittel übertrifft es durch seine große Billigkeit. Da schon 100 kg reines Naphthalin für 60 Mark zu haben sind, so unterliegt es keinem Zweifel, daß der Körper bald allgemein zu medizinischen Zwecken Anwendung finden wird.

Niedere Tiere werden durch Naphthalindämpfe leicht vertrieben oder getötet. Aus diesem Grunde ist es schon längere Zeit als Mittel gegen die Motten sowohl in Museen, besonders Käfersammlungen, als auch in der Haushaltung im Gebrauch. Neuerdings wird es auch mit Erfolg gegen Kräze angewendet; es dürfte überhaupt gegen Ungeziefer und Insekten im allgemeinen, namentlich im Sommer, zu empfehlen sein.

Alle diese Verwendungen des Naphthalins treten in betreff der Menge und Mannigfaltigkeit gegen diejenigen zurück, welche der Kohlenwasserstoff heute in der Farbentechnik findet. Mehrere tausend Kilogramm werden davon täglich auf künstliche Farbstoffe verarbeitet. Vorzugsweise sind es rote Farbstoffe, welche aus Naphthalin hervorgebracht werden, aber auch gelbe und blaue werden aus ihm erzeugt. Unter den ersten sind es besonders die zahlreichen Repräsentanten der Cchine und der Azofarbstoffe, welche in so reichlicher Menge in den Handel kommen, und deren vorzüglichste Varietäten in gleicher Weise die Cochenille zu verdrängen drohen, wie das künstliche Alizarin aus dem Anthracen des Teers vor nur kurzer Zeit die im südlichen Frankreich früher so blühende Krappindustrie lahn gelegt hat.

Es ist sehr bemerkenswert, daß diese künstlichen, aus dem Naphthalin gebildeten Farbstoffe nicht zufällig entdeckt, sondern das Resultat umfangreicher, wissenschaftlicher Untersuchungen sind. Dabei hat sich von neuem gezeigt, wie fruchtbringend es für die Wissenschaft und Industrie ist, wenn Theorie und Praxis enge zusammengehen und sich gegenseitig fördern und ergänzen. Während die Wissenschaft von der Industrie durch die Beschaffung von Ausgangsmaterialien zu den Untersuchungen unterstützt wird, gibt sie anderseits wertvolle Fingerzeige zur Ausnützung von Erfindungen und Verwertung bisher nutzloser Abfall-

stoffe. So hat sie also auch auf die rationelle Verwendung des Naphthalins, dieses früher fast wertlosen, nur belästigenden Nebenproduktes der Anilinfarbenfabrikation hingewiesen. Und mit dem Eintritt des Naphthalins in den Kreis der andern, aus dem Steinohlenteer erzeugten Stoffe, welche in pracht-

voll gefärbte Substanzen verwandelt werden können, nähert sich die Hoffnung jener Enthusiasten der Erfüllung, welche die Farben von Blüten einer untergegangenen, in Kohle verwandelten Pflanzenwelt in den künstlichen Farbstoffen aus Steinohlenteer ihre Auferstehung feiern lassen.

Dr. Bierknes hydrodynamische Versuche.

Von

Ingenieur Th. Schwarze in Leipzig.

Obenbezeichnete Versuche, von denen wir schon in Nr. 5 dieser Zeitschrift einleitend kurz berichteten, bietet, in ihrem ganzen Umfange betrachtet, außergewöhnliches Interesse und sind sehr wohl geeignet, einiges Licht in das bisher noch ganz dunkle Gebiet der magnetischen und vielleicht auch elektrischen Erscheinungen zu werfen. Die Versuche haben in allgemeinen auf die folgenden beiden Thatssachen geführt:

Pulsierende Körper wirken aufeinander wie einzelne Magnete.

Schwingende Körper wirken aufeinander, sowie auf pulsierende Körper, wie vollständige Magnete. Mit Benutzung eines ausführlichen Artikels in dem englischen Fachblatte „Engineering“ teilen wir darüber in Kürze folgendes mit:

Fig. 1 illustriert den von Dr. Bierknes zum Nachweis der Wirkung pulsierender oder vibrierender

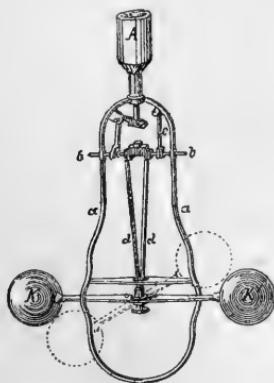


Fig. 1.

mit einem kleinen Cylinder A versehen ist, worin sich ein Kolben befindet. Das obere Ende des Cylinders ist durch ein Rautschukrohr mit der Luftpumpe verbunden, so daß über dem Kolben abwechselnd Luftverdichtungen und Luftverdünnungen bewirkt werden können, wodurch der Kolben im Cylinder C eine auf- und niedergehende Bewegung erhält. Die Kolbenstange greift an dem Ende eines kleinen Winkelhebels an, der seinen Drehpunkt am Gestell hat und dessen anderer Arm eine im Gestell aa geführte Querstange bb bei seiner Bewegung hin- und herschiebt. Die Bewegung der Stange bb wird durch eine am Rahmen befestigte Blattfeder c unterstützt. Mit der Stange bb sind zwei nach unten vereinigte Stangen dd verbunden, welche eine Querstange mit den an deren Enden befestigten leichten Metallkugeln K, K' trägt. In der völlegezeichneten schattierten Darstellung der Kugeln K, K' bewegen sich dieselben durch den Antrieb des beschriebenen Mechanismus geradlinig hin und her, wird aber die Kugelstange rechtwinklig zur Ebene des Rahmens aa gestellt, wie dies die punktierte Darstellung der Kugeln in Fig. 1 zeigt und dann mit ihrem Träger dd fest verbunden, so erfolgt eine rotierende Bewegung der Kugeln, woran der ganze danach eingerichtete Rahmen aa teilnimmt. Es kann auch der Apparat so eingerichtet werden, daß nur eine am Träger dd aufgehängte Kugel in pendelartige Schwingungen verkehrt wird, wie dies Fig. 2 andeutet.



Fig. 2.

Die Versuche fanden nun in folgender Weise statt:

In Fig. 3 sind KK' die beiden oszillierenden Kugeln, welche im punktiert angegebenen Kreise frei

Körper auf zwei kleine schwingende Kugeln benutzten Apparat, der mit der in unserm ersten Artikel erwähnten Luftpumpe in Verbindung gesetzt wurde; derselbe besteht aus einem Rahmen aa, der oberhalb

um den Mittelpunkt O rotieren, in welchem Punkte man sich die Achse des Apparats vertikal zur Ebene der Zeichnung zu denken hat. P ist eine einfache oszillierende Kugel, wie dies Fig. 2 angibt. In Fig. 3 haben nun die beiden Kugeln K und P ent-

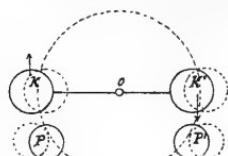


Fig. 3.

gegengegesetzte Schwingungen, wie aus den punktierten Kugelumrissen ersichtlich ist; das Resultat wird eine Abstoßung sein, wie dies der Pfeil an Kugel K aneutet. Wird andererseits der Kugel K' eine ähnlich oszillierende Kugel P' genähert, so ist das Resultat der ähnlichen Oscillationen eine Anziehung.

In Fig. 4 ist im Diagramm die Analogie der magnetischen Wirkung dieses Versuchs dargestellt.

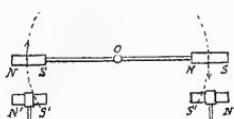


Fig. 4.

Hier ist die horizontal um den Punkt O rotierende messingene Stange an ihren Enden mit kleinen Stabmagneten NS versehen, während N'S' zwei andre kleine Stabmagneten sind, die mittels geeigneter Handhaben den drehbaren Magneten genähert werden können. Bei der Annäherung links, wo gleiche Pole aufeinander einwirken, erfolgt eine Abstoßung und bei der Annäherung rechts, wo ungleiche Pole aufeinander einwirken, eine Anziehung.

Eine Besprechung der sämtlichen auf diese Klasse von magnetischen Erscheinungen bezüglichen Experimente würde hier zu weit führen. Nur einiges über die Nachahmung der diamagnetischen Wirkungen mittels pulsierender Körper sei hier noch erwähnt. Fig. 5

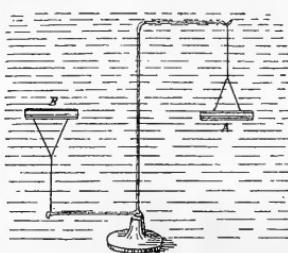


Fig. 5.

illustriert den von Dr. Bjerknes hierzu benutzten, sehr einfachen Apparat, derselbe diente zum Nachweis

des Einflusses, welchen das spezifische Gewicht bei der Einwirkung pulsierender oder oszillierender Körper ausübt. An einem Stativ aus starkem Drahte hängt einerseits an einem Seidenfaden ein kleiner Cylinder A aus Siegellack oder Metall, andererseits ein Cylinder B aus Kork oder leichtem Holz; die beiden Cylinderachsen befinden sich in einer Horizontalalebene. Merkwürdigerweise werden diese beiden Cylinder von der erwähnten pulsierenden Trommel in ganz verschiedener Weise beeinflusst. Wird nämlich die pulsierende Trommel T (Fig. 6) in die Nähe des



Fig. 6.



Fig. 7.

spezifisch schwereren Cylinders A gebracht, so stellt dieser sich sofort mit seiner Achse parallel zur Achse der pulsierenden Trommel, d. h. mindestens recht zur Vibrationsrichtung des Membrans. Bringt man dagegen die pulsierende Trommel in die Nähe zu dem spezifisch leichten Cylinder B, so stellt dieser sich alsbald mindestens recht zur Trommelachse, d. h. parallel zur Vibrationsrichtung des Membrans (Fig. 7).

Noch klarer treten diese merkwürdigen Erscheinungen mit Anwendung der in Fig. 7 und 8 dargestellten Apparate hervor.

Fig. 8 zeigt eine kleine, aus einem spezifisch schwereren Material als Wasser bestehende Kugel K, welche mittels eines Fadens an einem Kork aufgehängt ist, der sie im Wasser schwimmend erhält. In Fig. 9 ist K eine ähnliche Kugel, die aber spezifisch leichter als Wasser ist und die mittels eines Fadens an einem Drahte befestigt ist, der beiderseits durch angehängte Körner in horizontaler Lage schwimmend erhalten wird. Wird nun die pulsierende Trommel oder die oszillierende Kugel (Fig. 2) in der Nähe der schwimmenden spezifisch schwereren Kugel (Fig. 8) gebracht, so wird dieselbe angezogen, während dagegen unter denselben Umständen die spezifisch leichtere Kugel (Fig. 9) abgestoßen wird.



Fig. 8.

Es treten also hier wiederum die Analogien der hydrodynamischen Erscheinungen mit den magnetischen Kraftwirkungen überraschend deutlich hervor, denn der spezifisch schwerere Körper benimmt sich unter dem Einflusse der pulsierenden Trommel wie ein Stück weiches Eisen unter dem Einflusse eines Mag-

nets, d. h. es erfolgt Anziehung, während der spezifisch leichtere Körper sich wie ein diamagnetischer Körper unter dem Einflusse eines starken Magnets verhält.

Mit Bezug auf diese Versuche ist nicht außer acht zu lassen, daß das Medium, worin die Körper sich befinden, eine ebenso wichtige Rolle bei den Erscheinungen spielt, wie die oszillierenden Körper selbst und diese Thatfrage hebt die Verwandtschaft zwischen den hydrodynamischen und diamagnetischen Erscheinungen noch auffälliger hervor, indem hier die Wirkung des Wassers an die Stelle der geheimnisvollen Fernwirkung tritt oder das von Faraday angenommene ätherische Medium ergeht.

Wenn man die Körper im allgemeinen, gleichviel, ob dieselben fest, flüssig oder gasförmig sind, als der magnetischen Anziehung unterworfen betrachtet, ob-schon dabei der Grad der Einwirkung verschieden sein mag, so tritt die Mitwirkung des Mediums hinsichtlich der Natur der Erscheinungen sofort in seiner ganzen Bedeutsamkeit hervor. Besitzt ein Körper stärkere magnetische Eigenarten, als das ihn umgebende Medium, so wird derselbe, sobald er in ein magnetisches Feld gebracht wird, dem direkten magnetischen Einflusse unterliegen und es wird Anziehung



Fig. 9.

erfolgen. Ist dagegen das den Körper umgebende Medium stärker magnetisch, als der unter Beobachtung gestellte Körper, so tritt die Erscheinung des Diamagnetismus auf.

Wir kommen schließlich noch auf einen andern Zweig dieser interessanten Versuche zu sprechen, in welchen Dr. Bjerkens ein sogenanntes hydro-magnetisches Feld durch die Wirkung zweier pulsierender Trommeln, welche in gleicher Höhe und in kurzer Entfernung voneinander sich befinden, hervorbringt.

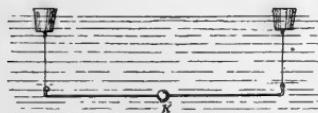


Fig. 10.

In diesem Raume oder hydro-magnetischen Felde ließ Dr. Bjerkens kleine Körper schwimmen, wie die kleine in Fig. 10 illustrierte Kugel K und brachte dadurch eine Reihe sehr merkwürdiger, den magnetischen analogen Erscheinungen hervor.

Befindet sich eine pulsierende Trommel oberhalb und eine zweite pulsierende Trommel unterhalb, jede in

gleicher Entfernung von der kleinen Kugel und beide axial zueinander gestellt und oszillieren ihre Membrane in gleicher Richtung, indem die eine sich einbaucht, während die andre sich ausbaucht, so stellt sich die kleine schwimmende Kugel axial zu den oszillierenden Trommeln, wie Fig. 11 illustriert; wird die schwimmende Kugel aus ihrer Stellung herausbewegt, doch so, daß sie noch innerhalb des Wirkungsfeldes der Trommeln bleibt, so kehrt sie stets wieder in ihre Stellung zurück; die Kugel verhält

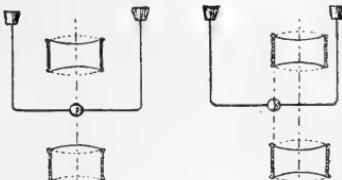


Fig. 11.

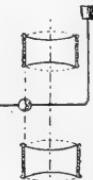


Fig. 12.

sich also in diesem Falle wie ein Stück weiches Eisen, das zwischen den entgegengesetzten Polen zweier Magnete freibeweglich ist, also etwa auf einem Stück Kork schwimmt.

Pulsieren die Trommeln in ungleicher Richtung, indem sie sich gleichzeitig ein- oder ausbauchen, so wird die schwimmende Kugel bis auf eine gewisse Entfernung aus der Achsenrichtung der Trommeln fortgetrieben, wie dies Fig. 12 illustriert, die Kugel verhält sich also unter der Wirkung der pulsierenden Trommeln wie ein schwimmendes Eisenstück zwischen den gleichartigen Polen zweier Magnete.

Fig. 13 illustriert endlich noch das von zwei pulsierenden Trommeln TT' hervorgebrachte Kraftlinienfeld. Die Röhren der beiden Trommeln sind durch

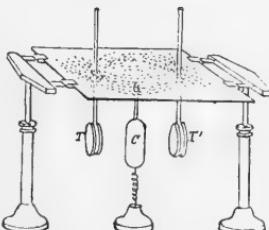


Fig. 13.

eine durchlochte Glasplatte geführt, welche auf dem Wasserspiegel gehalten wird. Unterhalb der Glasplatte ist ein hoher Cylinder C aus dünnem Blech auf einem dünnen elastischen Stahldraht befestigt, so daß der Cylinder sich unter dem Einfluß der pulsierenden Trommeln nach allen Seiten hin leicht

bewegen kann. Am oberen Ende des Zylinders ist ein mit Farbe gefüllter Kamelhaarpinsel befestigt, dessen Spitze die Glasplatte gerade berührt. Unter dem Einflusse der pulsierenden Trommel verzeichnet der Pinsel auf der Glasplatte Linien, die den magnetischen Kraftlinien ganz analog sind.

Interessante Kinder der siebenbürgischen flora.

Von

Julius Römer,

Lehrer für Naturwissenschaften in Kronstadt (Siebenbürgen).

I.

Die Pflanzenwelt Siebenbürgens, dieses aus den Tiefebenen Ungarns, der Wallachei und der Moldau gleich einer Festung sich erhebenden Hochlandes, schließt sich zwar im großen und ganzen an jene Mitteleuropas an, hängt aber auch mit

Ukraine je 6 holzartige Gewächse gemein, welche der Flora des Rheingebietes mangeln. Mit keinem der genannten Gebiete teilt dagegen Siebenbürgen etwa 70 holzartige Gewächse*). Auch mit dem Kaukasus und mit Sibirien hat Sieben-



Fig. 1. *Hepatica transsilvanica* Fuss. (712.)

den Fluren der pontischen Länder und Sibiriens durch manche vermittelnde Form zusammen. Wenn beispielsweise Siebenbürgen von 257 holzartigen Gewächsen auch 139 = 54 % mit dem Rheingebiete gemeinsam hat, so besitzt es andertheit von 112 holzartigen Gewächsen Bessarabiens 99, von 116 der Ukraine 94 und von 147 der Krim 89. Siebenbürgen hat sogar mit der Krim und der

bürgen manche Pflanzen gemein, welche der mittel-europäischen Flora fehlen. *Polygala sibirica*, *Alium*

*.) Die Quellen dieser Zusammenstellung sind: Tschernjajew, Ueber die Wälder der Ukraine. Döning, Verzeichnis der Holzgewächse Bessarabiens. Chr. v. Steven, Verzeichnis der auf der taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen. Moskau 1857. Bosiner, Beschreibung

sibiricum, Plantago sibirica, Waldsteinia sibirica sind einige Belege dafür.

So geben denn solche Beziehungen der siebenbürgischen Pflanzenwelt ein ungewöhnliches Interesse, welches noch durch den Umstand erhöht wird, daß Siebenbürgen manche ihm eigentümliche oder wenigstens in ihm zuerst gefundene Pflanzenarten besitzt. Mit den wichtigsten derselben die Leser des „Humboldt“ bekannt zu machen, dürfte nicht unnütz sein.

An die Spitze der Reihe interessanter Kinder der siebenbürgischen Flora stelle ich eine Pflanze, die schon seit mehreren Jahren in Hunderten von Exemplaren den botanischen Tauschvereinen in den verschiedensten Ländern und Städten durch unsern tüchtigen siebenbürgischen Botaniker Joseph Barth (evangel. Pfarrer in Langenthal) zugesendet worden ist und nach der trocken noch immer solche Nachfrage ist, daß ich auch in diesem März abermals mehrere Hunderte gesammelt und an Herrn Barth zur Präparation gesendet habe.

Der sozusagen klassische Standort dieser Spezialität der siebenbürgischen Flora — der Hepatica transsilvanica — ist „die Zinne“ oder der Kapellenberg bei Kronstadt, ein dicht hinter der Stadt steil aufsteigender, mit schönem Buchenwald bedeckter Berg Rücken (994 m Höhe), welchem Kronstadt mit seine unvergleichlich herrliche Lage verdankt.

Im Oktober des Jahres 1846 wurde diese Pflanze vom damaligen Assistenten am Naturalfienkabinett in Wien, Th. Kotzschy an der Zinne gefunden und als neu erkannt, war aber schon drei Jahre früher dem Botaniker M. Bielz bekannt geworden. Von mehreren Namen, welche sie erhielt, nämlich H. angulosa Schott-Kotschy, H. multiloba Schur., Anemone angulosa Lam. und An. pedata Rafin, obgleich ihre Identität mit den zwei letzteren nicht erwiesen ist, blieb ihr der ihre Heimat bezeichnende Name H. transsilvanica, welchen ihr der Altmeister der siebenbürgisch-deutschen Botaniker, Superintendentzialviseur Michael Fuß gegeben hat. Er hat auch die erste genaue Beschreibung derselben veröffentlicht. (Mitteilungen des naturhistorischen Vereins in Siebenbürgen. 1850. Heft 1.)

Raum hat, gewöhnlich Ende März oder Anfang April, der oft allzulange Winter sein Regiment an den Frühling abgetreten, so erheben sich aus dem Mülz vermoderter Blätter die zarten Blütenknospen unserer schönen Hepatica. In wenigen Tagen ist der staumig behaarte Blütenstiel fingerlang geworden und trägt einen meist neunstrahligen großen Stern von wunderbarer, himmelblauer Farbe*). Den Mittelpunkt derselben bilden die grünlich-gelben Stempel,

welche in schönem Kranze die auf blauen Staubfäden schaukenden weißen Staubköpfchen umgeben. — Bald wächst eine zweite Blüte aus schuppigem Grund hervor, an dem sich jetzt auch zwei über und über mit seidenartig glänzenden Haaren bedeckte, nickende Blätter zeigen. Noch stehen hinter ihnen, sie gleichsam schützend und schirmend, die großen, vielläppigen, lederartigen, grünbraunen Blätter, die unter dem Schnee ausdauern, nun der Jugend das Feld räumen müssen.

— Bald zerzaust der wilde Märzwind die schönen Blüten und während im dreijährigen Kelche sich die Früchtchen entwickeln, wächst nun auch das dritte Laubblatt nach. Im April sind dann diese ausgewachsen und überziehen mit frischem Grün den felsigen, schattigen Boden, dessen Kühle und Feucht-



Fig. 2. *Crocus banaticus* Heuffel. (23.)

tigkeit das siebenbürgische Leberblümchen so sehr liebt. Als echte Kalkpflanze findet es sich nur ausnahmsweise noch auf Trachyt und zieht die kühle nördliche Lage jeder andern vor. — Mit Recht aber ist es der Liebling der frühlingsfrohen Menschen geworden und macht dem Schneetropfchen (*Gal. nivalis*) bedeutliche Konkurrenz. Am schönsten ist es freilich, beide in schönem Vereine blühen zu sehen, besonders wenn der stolze Hundszahn (*Erythronium deus canis*) sein lebendiges Rot dem Weiß und Blau zugesellt, so daß der Waldboden zum schön gestickten Teppich wird, wie ihn schöner keines Menschen Hand erzeugen könnte.

Während an dieser, von so wenigen geahnten Frühlingspracht dein Auge sich ergötzt, bist du höher und höher gestiegen und stehst auf der Spitze „der

des Kiewschen Gouvernements. Döll, Rheinische Flora. Beschreibung der wildwachsenden und kultivierten Pflanzen des Rheingebietes vom Bodensee bis zur Mosel und Lahn. Frankfurt 1849. M. Fuß, Flora transsilvanica excursoria. Hermannstadt 1866.

*) Selten ist die Korolle weiß oder rosa gefärbt, welche Farbe dann auch die Staubfäden zeigen.

Zinne". Unter dir die in die Berge hineingezwängte Stadt, hinter dir die blendendweißen Gipfel der Karpathen; — wahrhaftig ein wundervolles Bild! Wir wandern dem Hochgebirge zu und gelangen auf eine Waldwiese. Überall ist es noch winterlich still und tot, grau und braun ist Baum, Strauch und Erde. Raum hat sich die winzige *Draba verna*, die *Carex praecox* und *montana*, oder die *Potentilla verna* aus dem schützenden Schöß der Humusdecke herausgewagt. Doch siehe! Welch röthlicher Schimmer zieht dein Auge zu jenen Sträuchern hin? Welcher Waghals will dem noch überall lauernden Winter trocken? — Es ist der hübsche *Crocus banaticus*, den zwar Neileich nur als eine Varietät des *Crocus vernus* bestehen lassen möchte. Aufallend ist aber immerhin die Färbung des Perigons. Die violettrötliche Farbe desselben ist mit dem Glanze der Seide vereinigt und jeder Perigonzipfel trägt am Ende einen

dunkleren Fleck in Gestalt zweier mit den Spitzen sich berührender Halbmonde. Eng pressen sich die weißen oder weißlich-grünen Scheiben an den Blütenstaub und neugierig gucken die zwei linealen Blättchen mit weißen Ränderstreifen hervor.

Crocus banaticus variiert in Siebenbürgen den *Crocus versicolor* und die *Hepatica transsilvanica* vertreibt im Kalkgebirg die *Hep. triloba*, welche sich mehr im Hügellande des mittleren Siebenbürgens findet. Und auch jenes stattliche Gewächs, welches tiefer im Strauchwerk drin sein Haupt erhebt, die *Helleborus purpurascens* ist eine siebenbürgische Stellvertreterin der *Helleborus viridis* und ist durch ihre äußerlich düster purpur-violett gefärbte, stets zu zweien stehenden Blüten genügend charakterisiert.

So sind denn schon die Erschlinge der wiedererwachten Natur Repräsentanten einer spezifischen siebenbürgischen Flora.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Die Dampfspannung der Flüssigkeitsgemische. Konowalow, Wied. Ann. Bd. 14. S. 34—52 und 219—226.

Nach dem Dalton'schen Gesetze erhält man die Spannkraft des Gemisches von unter sich indifferenten Gasen durch Addition der Spannkräfte der einzelnen Gase. Ebenso verhalten sich nach Untersuchungen von Regnault und Magnus die gesättigten Dämpfe solcher Flüssigkeiten, die nicht ineinander löslich sind. Bei ineinander gelösten Flüssigkeiten tritt nach Untersuchungen derselben Autoren stets ein Verlust von Spannkraft ein. Bei Flüssigkeiten, die sich nur in begrenzter Menge in einer andern lösen, wie z. B. Äther und Wasser, erreicht die Spannkraft des Gemisches kaum die der flüssigeren Flüssigkeit. Bei Flüssigkeiten dagegen, die sich in allen Verhältnissen mischen, war die Spannkraft des Dampfs stets kleiner als die der flüssigeren Flüssigkeit und größer als die der weniger flüssigen und zwar verschieden nach dem Mengenverhältnis der einzelnen Flüssigkeiten. Seit längerer Zeit waren aber Ausnahmen von dieser Regel bekannt. So hatte Roscoe gezeigt, daß ein Gemisch von 77,5 % Ameisensäure in 22,5 % Wasser konstant bei 107° siedete, während der Siedepunkt der Ameisensäure 101,1° ist. Es war also hier die Spannkraft des Dampfs geringer, als die der einzigen Komponente. Um zu ermitteln, in welchem Zusammenhang das Verhalten der Stoffe in Dampfform mit dem im flüssigen Zustande stände, untersuchte Konowalow die Mischungen von Wasser mit der Alkoholreihe $C_n H_{2n+2} O$ und der Säurerreihe $C_n H_{2n} O_2$. Die ersten Glieder dieser Reihen mischen sich in allen Verhältnissen mit Wasser. Vom 4. Gliede der Alkoholreihe, sowie vom 5. der Säurerreihe bildeten sich schon 2 differente Schichten, von denen die eine der reinen Flüssigkeit sich um so mehr nähert, je höhere Glieder man nimmt.

Nach zwei Methoden ist bekanntlich die Spannkraft der Dämpfe bisher untersucht. Nach der einen wird die Siedetemperatur einer Flüssigkeit bei einem gemessenen äußeren Drucke bestimmt, nach der andern wird bei einer

bestimmten Temperatur die Spannkraft des Dampfs untersucht, der sich in einem freien, d. h. von keinem Gase erfüllten Raum entwidelt. Die letzte Methode wurde angewendet und zwar in einer etwas modifizierten Form von Magnus angegebenen Versuchsanordnung. Für jede Flüssigkeit wurde eine Anzahl Mischungen nach der Wage hergestellt und ihre Spannkraft bei möglichst gleichen Temperaturen untersucht. Die erhaltenen Resultate wurden graphisch dargestellt, indem die Prozentgehalte als Abscissen und die Spannkraft als Ordinaten einer Kurve dargestellt wurden. Diese Kurven zerfielen in 3 Gruppen.

1) Kurven mit Maximum (Propylalkohol, Butylalkohol, Butterförm).

2) Kurven mit Minimum (Ameisensäure).

3) Kurven ohne Maximum und Minimum.

a) steigende (Methyl- und Äthylalkohol);

b) fallende (Eßigsäure, Propionsäure).

Für die zwei ersten Gruppen ergab sich, daß jede Mischung bei der Temperatur, bei der das Maximum oder Minimum eintritt, dieselbe Zusammensetzung hat wie ihr Dampf. Es ist also ein Maximum oder Minimum die notwendige und hinreichende Bedingung, daß ein Flüssigkeitsgemisch einen konstanten Siedepunkt hat.

Bei der dritten Gruppe ergibt kein Mischungsverhältnis, dessen Zusammensetzung identisch mit der des Dampfs wäre. Es ändert sich hier bei konstanter Temperatur stets die Spannkraft oder bei konstantem äußern Druck die Siedetemperatur, es gilt also unter dieser Gruppe keine Flüssigkeit mit konstantem Siedepunkt. Bei Flüssigkeiten, die sich nicht in jedem Verhältnis mischen, bei denen zwei Schichten auftreten, ergab sich ebenso wie bei einem Gemenge von verschiedenen festen Körpern und Flüssigkeiten, die zwei Schichten bildeten, daß die Dampfspannung und Zusammensetzung beider Schichten gleich waren.

Über die Lichtenbergischen Figuren (elektrische Staubbfiguren). C. Neitlinger und Fr. Wächter. Wied. Ann. 14. S. 591—610.

Läßt man von einer metallischen Elektrode auf eine

nicht leitende Platte, z. B. von Harz oder Kautschuk Elektricität ausströmen, und bestreut die Platte nacher mit Villarsyschem Gemenge (Mischung von Schwefelblumen und Mennig) so erhält man auf der Platte gelbe Strahlenfiguren (Fig. 1) oder rote Scheibenfiguren (Fig. 2),



Fig. 1.



Fig. 2.

je nachdem der aus der Elektrode austretende Strom positiv oder negativ war. Man versuchte diese Erscheinung durch einen eigentümlichen Bewegungszufand der Luft rings um die Elektrode zu erklären. Die durch Reibung positiv gewordenen roten Mennigteilchen setzten sich an den negativ elektrischen Stellen der Platte fest, die negativen Schwefelteilchen an den positiven.

Reitlinger und Wächter hatten bei einer Untersuchung „Über elektrische Ringfiguren“ (Humboldt I. S. 32) gefunden, daß die dort erwähnten Aufstreuungsringe durch Losreißung materieller Teile der positiven Elektrode entstanden. Auf Grund dieser Erfahrung stellten sie die verschiedenartigen, sehr interessanten Experimente an, die zu einer weit befriedigenderen Erklärung der Figuren führen.

Bestanden die Elektroden aus guten Leitern, so erhielt man bei Anwendung des positiven Stromes stets gelbe Strahlenfiguren.

Bestanden die Elektroden aus Halbleitern, so gab es gelbe scheibenförmige Figuren, bestanden sie aus Nichtleitern, so zeigten sich gar keine Figuren.

Bei den Halbleitern entstanden aber nur dann scheibenförmige Figuren, wenn sie staubfrei waren. Bei der Benutzung von Holzstäben als Elektroden, die längere Zeit im Zimmer gelegen hatten, erhielt man eine gemischte Figur (Fig. 3), eine Scheibe, die von einer mehr oder

Bei Anwendung des negativen Stromes wurden stets rote scheibenförmige Figuren erzeugt, ohne die geringste Andeutung eines radialen Striches, es möchten die Elektroden aus guten halben oder schlechten Leitern bestehen. Es entsteht also die negative Scheibenfigur ebenfalls durch Gasentladung. Aus der Färbung der Figur läßt sich nicht schließen, ob dieselbe eine positiv oder negativ elektrische ist. Bleß man nämlich das Villarsysche Gemenge, anstatt es durch Rüsselin durchzubetun, aus der engen Öffnung einer Glasköhre heraus, so wurden durch die Reibung an Glas die Schwefel- und Mennigteilchen entgegengesetzte elektrisiert als bei der Reibung durch Rüsselin. Man erhält so bei positiver Entladung rote Strahlen- und rote Scheibenfiguren.

B.

Chemi e.

Neue Indikatoren für die Alkalimetrie. Prof. G. Lunge in Zürich hat schon früher, auch in seinem Handbuch der Soda-industrie, an Stelle des Lackmus das Dimethylaminolinorange oder Orange III von Poirrier als Indikator für alkalimetrische Bestimmungen empfohlen. In seinem Bericht an die legte Generalversammlung des Vereins deutscher Soda-fabrikanten, welchen die „Chemische Industrie“ zum Abdruck bringt und auf den wir wegen seiner bemerkenswerten Mitteilungen über zweckmäßige Untersuchungsmethoden von Produkten der chemischen Großindustrie besonders aufmerksam machen, wird die Empfehlung wiederholt und dieser Indikator allen andern vorgezogen.

Mit Hilfe des genannten Farbstoffs, welcher aus der Fabrik von Dr. Th. Schuchardt in Görlitz zu beziehen ist, können außer übenden auch kohlenäsäre und Schwefeläsalien in der Kälte scharf austitriert werden, da Schwefelästoff der Farbstoff ebenso wenig wie Kohlenäsäre verändert; unter schwefligeäsre Salze wirken nicht ein. Als Probesäuren darf man sich nur der Mineralsäuren, nicht der Oxalsäure bedienen. Die große Zeiterparnis, gar nicht von derjenigen an Brennmaterial zu reden, beim Titrieren von Rohsoda, calcinierter Soda und in allen anderen Fällen, wo man die Operation bei Lackmus nur durch Kochen beendigen kann, wird jedem, der sich einmal dieses Verfahrens bedient hat, klar sein. Die Einzelresultate stimmen unter sich und mit den Resultaten der Titration mittels Lackmus überein. Der etwas hohe Preis des Methylorange ist kein Hindernis, da wenige Gramme davon für lange Zeit ausreichen, wodurch es sogar billiger als Lackmus zu stehen kommt. Man kann dabei auch ohne Anstand die Normalnatronlauge durch eine viel sicherer herzustellende und im Gebrauch angenehmere Lösung von kohlenäsarem Patron ersetzen. Uebrigens darf man mit Methylorange nur in der Kälte arbeiten und soll von der wässrigen Lösung nur ganz wenig zusetzen.

Zur Titration von Akgalkalien neben kohlenäsuren Alkalien bedient sich Lunge des von Degener vorgeschlagenen Phenacetolins, welches erhalten wird, indem man gleiche Moleküle Phenol, konz. Schwefelsäure und Essigsäureanhydrid längere Zeit am Rückflüßkühler erhitzt. Der zu untersuchenden alkaliischen Lösung werden einige Tropfen des Indikators zugesetzt, so daß eine kaum merkbare gelbe Färbung entsteht; man läßt darauf Normaläsäre einlaufen und liest deren verbrauchte Menge ab, wenn die Färbung in schwach Rose umgeschlagen ist und dauernd so bleibt; jetzt ist alles Akgalkali gefärbt. Man sieht nun mehr Säure zu, wobei die Farbe erst stark rot, dann gelbrot wird; im Augenblick, wo alles kohlenäsre Alkali gesättigt ist, geht das Rot oder Gelbrot plötzlich und scharf in Goldgelb über, eine neue Ableitung der verbrauchten Säure gibt nun auch das vorhandene kohlenäsre Alkali an.

Mit dem Phenacetolin als Indikator kann auch Akgalkalifarz und sicher titriert werden, z. B. im gewöhnlichen gebrauchten Kalk. Man wiegt zu dem Zweck eine größere Probe von 100—150 g ab, löst vollständig, bringt den Brei in einen Halbbütterkolben, füllt zur Marke auf, pi-



Fig. 3.

minder großen Anzahl radikal Striche durchzogen war. Benützte man jedoch die Holzstäbe rasch hintereinander zur Erzeugung von mehreren Figuren, so nahmen die radikal Strichen immer mehr ab, bis man schließlich wieder eine vollständige Scheibenfigur erhält. Wurde jedoch jetzt die Holzstange mit einem feinen Metallstaub bestreut, so gab es vollständige Strahlenfiguren, wie sie Fig. 1 zeigte. Diese Experimente führten zu dem Schluß, daß die positive Strahlenfigur dadurch entsteht, daß einzelne positiv elektrisierte Teilchen in festem oder flüssigem Aggregatzustande sich von der Spitze in der Richtung ihrer Elektrizitätssübertragung entfernen, schießen von der Spitze nach der Harzplatte fahren und auf derselben radial vom Fußpunkt der Spitze fortscießen. Diese Teilchen erzeugen positiv elektrisierte Striche auf dem Harze, welche, durch Bestäubung sichtbar gemacht, die gelbe Strahlenfigur bilden. Bei Halbleitern ist zur Erzeugung strahlenförmiger Figuren das Vorhandensein von staubförmigen Partikelchen erforderlich, sonst erfolgt die Entladung durch die Gasteilchen und erzeugt scheibenförmige Figuren.

pettiert unter Umschütteln 100 cc heraus, läßt diese in einen Litterkolben fließen, füllt wieder zur Marke auf und nimmt von dem gut gemischten Inhalt jedesmal 25 cc zur Probe. Man läßt diese Menge in eine Porzellanflasche laufen, setzt einige Körnchen gefällter Kohlensauren Kalks zu, dann etwas von dem Indicator und titriert unter stetem Umrühen mit Normalsaure. Will man auch den Kohlensauren Kalk mit bestimmen, so zerstört man ihn warm mit überschüssiger Säure und titriert diese mit Alkali zurück. Auch bei Gegenwart von Magnesia ist die Reaktion mit Sicherheit zu beobachten, nur hält die Ablösung etwas längere Zeit vor. Die Resultate sind bei Kalibestimmungen zwar nicht ganz scharf, aber für technische Zwecke mindestens ebenso brauchbar wie die nach der von Seydel modifizierten Scheibler'schen Methode der Ummischung des Reftals in Zuckerkalz, welche eine zeitraubende zweistündige Digestion erfordert.

P.

Mineralogie und Geognosie.

Richthofsens Theorie der Entstehung des Löss wird von dem amerikanischen Geologen Ellsworth Call ganz entschieden bestritten. Richthofer ist befannlich bei seiner Untersuchung des chinesischen Löss zu der Ansicht gelangt, daß derelbe nicht vom Wasser abgelagert, sondern durch die Gewalt des Windes aus der Mongolei herübergeweht worden sei; seine Theorie hat vielfach Beifall gefunden und ist auf alle Lössablagerungen angewandt worden. In der That bietet auch der Rheinlöss die auffallende Erscheinung, daß unter den von ihm eingeschlossenen Mollusken die Landschnecken ganz auffallend vorherrschen. In Nordamerika scheint dies nun nicht der Fall zu sein; nach Call's Aufzählung im „American Naturalist“ für Mai finden sich darin Vertreter von elf Gattungen Süßwasserschnecken, denen dreizehn Gattungen Landschnecken (die Gattungen hier aber enger gefaßt, als in Europa üblich) gegenüberstehen, ein Verhältnis, das für die Wasserschnecken günstiger ist, als das in den Anhäufungen unserer Flüsse. Dennoch kann für den Missourilöss kein Zweifel sein, daß er durch Ablagerung aus Süßwasser entstanden ist. Call muß übrigens auch anerkennen, daß die gewaltigen Staubbürme, welche z. B. in Iowa nicht selten herrschen, nicht ohne Einfluß auf die Lößformation bleiben und mitunter die Grenzen derselben verrücken können, doch hält er derartige Veränderungen für wenig erheblich. — Der amerikanische Löss folgt nur den Hauptströmen; seine Hauptentwicklung erreicht er in Nebraska, dann in Iowa und Missouri.

Ko.

Botanik.

Der Chinabaum. — Seitdem Hasskarl die ersten Chinapflanzen und Samen nach Java brachte und sie dort unter der Leitung unseres Landsmannes Jungkuhn fröhlich gedeihen, haben auch die Engländer in Borkerindien, Ceylon und auf Jamaika Versuche mit Anpflanzungen gemacht und jetzt schon zeigen diese künstlichen Chinamäder eine Entwicklung, welche dem Export aus den südamerikanischen Heimatländern eine sehr fühlbare Konkurrenz macht, um so mehr, als schon jetzt nach kaum 20 Jahren eine Veredelung des Produktes durch die Kultur bemerkbar wird. Unter dem Titel: Peruvian bark, a popular account on the introduction of Cinchona cultivation in British India (London, Murray 1880) hat neuerdings Herr C. R. Markham einen Bericht über die Chinonafultur gegeben, welcher um so wichtiger ist, als Herr Markham selbst der eigentliche Begründer dieser Kultur ist und selbst mit großer Gefahr die ersten Pflanzen und Samen aus Südamerika holte. Wegen der teilweise höchst romantischen Erzählungen seiner Erlebnisse in Südamerika und der interessanten eingewobenen Schilderungen der Chinamäder müssen wir auf das Buch selbst verweisen. Da Borkerindien finden sich, da die Chinonen genügende Feuchtigkeit verlangen nur zwei zur Anpflanzung im großen geeignete Stellen, der Abhang des

Himalaya und die Ghats an der Westküste. In den feuchten Schluchten der Ghats wurden bei Dodabetta in mehr als 8000 Fuß Höhe die ersten Bäume angepflanzt und gebiehen ausgezeichnet, am besten C. succirubra; schon 1866 standen dort über 250.000 Bäume. Seitdem haben aber auch Privatleute bedeutende Pflanzungen angelegt, in denen die Wirtschaft meistens ganz in der Weise wie in unsern deutschen Schätzwaldbauern betrieben wird; man läßt sie in Büßform und treibt z. B. C. succirubra nach acht Jahren ab, wo ihre Rinde das Maximum von Alkaligehalt erreicht hat; die Einwohner haben sämtlich ein sehr bedeutendes Ausfallsgesetz und treiben sofort wieder aus. In neuerer Zeit hat man aber auch Hochwaldbetrieb eingeführt und schält die Stämme nicht einmal, sondern nur streifenweise und bedekt nach dem Schälen die wunden Stellen mit Moos; nach etwa 22 Monaten ist eine vollständige neue Rinde gebildet, welche reicher an Alkalien ist, als die ursprüngliche.

Weiter ausgedehnte Pflanzungen hat man angelegt in Siffin an den Abhängen des Himalaya und im englischen Birma, wo indes die Pflanzungen noch neuer sind. — Ferner auf Ceylon, wo ganz ausgezeichnet gezeigten und von Eingeborenen wie von englischen Pflanzern auf eigene Rechnung kultiviert werden; in 1878 bedeckten die Pflanzungen schon 5578 Acker, obwohl die ersten Anpflanzungen nicht älter als 1861 sind. Auch in Jamaica hat man seit 1860 Versuche mit Anpflanzungen gemacht, die sehr gute Resultate liefern; schon 1876 standen dort 120.000 Bäume und der Export betraf sich in 1880 auf 300 Bollen.

Die Pflanzungen auf Java liefern auch recht günstige Erfolge. In 1879 hatte man von fünf verschiedenen Sorten zusammen 1.678.000 Bäumen, und wurden 106.000 Pfund Rinde geerntet.

Schon jetzt ist Indien die wichtigste Bezugssquelle nach Kolumbien geworden; in 1879/80 lieferte es über ein Siebtel der Gesamtproduktion und die indischen Rinden werden erheblich höher bezahlt, als die südamerikanischen; vor der Chinonat, welche uns infolge der Raubwirtschaft in den südamerikanischen Wäldern drohte, sind wir nun hoffentlich für alle Seiten gesichert. Ko.

Zoologie.

Über Analyse und Synthese von Gangarten des Pferdes finden sich interessante Mitteilungen im Journal für Landwirtschaft. Jahrg. 1881 u. Biol. Centralbl. Bd. II. Nr. 2 von Schmidt-Mülheim in Proskau.

Befannlich war es nicht möglich gewesen, durch einfache Beobachtung mit Auge oder Ohr die Reihenfolge, in welcher die Glieder des Pferdes beim Galopp den Boden verlassen und wieder berühren, festzustellen — denn die widersprechendsten Angaben finden sich in der betreffenden Literatur — bis Marey mittels einer vom Reiter getragenen rotierenden Trommel, auf welche Schreibstifte durch sinnreiche Einrichtungen (Gummifästeln unter den Hufen des Pferdes) Kurven zeichnen, die erste exakte Schilderung der Gangarten des Pferdes lieferte^{*)}. Er stellte unter anderem das interessante Fazit fest, daß beim gewöhnlichen Trab die Dauer des Auftretens doppelt so lang ist, als die Dauer des Schwelbens in der Luft. Da konstruierte der Amerikaner Muybridge einen elektro-photographischen Apparat, der Bilder von 0,0005 Sekunden Dauer liefert, stellte eine größere Anzahl Apparate in regelmäßigen Abständen dicht nebeneinander auf und fertigte von einem vorbeigaloppierendem Pferd eine ununterbrochene Reihenfolge von photographischen Aufnahmen. Muybridges Untersuchungen liefern nicht nur eine Bestätigung der Angaben Mareys, sondern sie gestatten auch eine vollständige Analyse der Bewegungen. Während eines einzigen Galoppsturzes wurden nicht weniger als

^{*)} Vgl. Carlet et Marey. Essai experimental sur la locomotion humaine, étude de la marche. Annales des sc. nat. V. Ser. Zool. 1872 und Marey, La machine animale. Paris. Germer Baillière 1873. Verner Biol. Centralbl. I. Nr. 13 und 14.

fünf Aufnahmen gemacht. Schwebt das rechtsgaloppierende Pferd in der Luft, so ist der Oberkörper horizontal gerichtet; die linke Hintergliedmasse berührt zuerst den Boden, dann folgen linkes Border und rechtes Hinterbein gleichzeitig, die rechte Bordergliedmasse ist weit nach vorn gerichtet. Im nächsten Moment verlässt das linke Hinterbein den Boden und gleichzeitig erreicht das rechte Borderbein denselben und zwar weit vorn; rechtes Hinter- und linkes Borderbein befinden sich im Zustand extremer Streitung, verlassen dann den Boden, und durch das Neigungsgewicht des Hinterbeins bekommt der Körper die Richtung nach vorn und unten, bis das rechte Borderbein, welches allein noch den Boden berührt, ähnlich wie die Springstange des Turners, den nach vorn und unten schließenden Körper kräftig nach oben schleudert. Und jetzt schwebt das Tier wieder horizontal in der Luft. Von ferneren Resultaten sei noch erwähnt, daß zwischen gestrecktem und Schulterglocke nicht unwe sentliche Unterschiede existieren, daß beim gestreckten Trab die diagonal gestellten Border- und Hinterextremitäten nicht genau korrespondierend arbeiten, sondern daß die Borderbeine etwas früher den Boden verlassen, und ferner, daß beim gestreckten Trab der Körper länger über als auf dem Boden verweilt.

Schmidt-Mülheim konstruierte nun eine stroboskopische Scheibe, verteilte die Momentbilder in der gehörigen Reihenfolge und konnte so durch Synthese der auf analytischem Wege gewonnenen Einzelbilder, die Bewegungen des Trabes, des Galops und des Rennlaufs mittels Rotation des stroboskopischen Apparates und Fixie-

rung des Bildes in einem Spiegel vollkommen wiedererkennen, wodurch offenbar ein neuer Beweis für die Richtigkeit der gefundenen Resultate geliefert ist. Die erwähnten stroboskopischen Scheiben sind durch die photographische Anstalt von Otto Wunder in Hannover zu beziehen.

Rb.

Geographie.

Die östliche Fortschreibung des Kün-Lün. Die östliche Fortschreibung des Kün-Lün, des bekannten großen Schiegegebirges zwischen den Stufen von Tibet und der Mongolei, bildet nach einem Berichte des Oberst Prschewalsky in der Sitzung der Petersburger Geographischen Gesellschaft am 10. Februar 1882 die zwei zusammenhängenden Gebirge des Kanschan und Altaytagh, der Kanschan, südlich von der sehr fruchtbaren Dale von Sudschau, besteht aus mehreren Ketten, von denen der berühmte Aisenforcher die nördliche die Humboldt- und die südliche die Ritterkette nannte. Das Gebirge erreicht eine Gipfelhöhe bis zu 19,000 Fuß (5590 m). Es ist im Gegentheile zu den benachbarten mit Niederschlügen reichbedachten Hochgebirgen von Tibet und dem im Osten gelegenen Kanju vegetationsarm. Die Schneegrenze beginnt bei 13,500 Fuß (3970 m) und nur in der Nähe dieser Region, auf der Höhe von 11–12000 Fuß, finden sich reiche Alpentritzen vor. Den übrigen Teil bedecken meist durcheinandergeworfene, gewaltige Felstrümmer ohne alle Vegetation.

H.

Litterarische Rundschau.

J. Quaglio, Das Wassergas als Brennstoff der Zukunft. Wiesbaden, Bergmann. 1880. Preis 1 M. 60 J.

In dem kleinen, aber höchst wertvollen Schriftchen berichtet Quaglio über die Bemühungen, welche teilweise schon aus den zwanziger Jahren herrührten, Wassergas zu fabrizieren, d. h. ein Gas, welches durch Erhitzung von Steintohle (Braunkohle, Anthracit u. drgl.) mit Wasserdampf hergestellt wird. Wir verzichten darauf, die verschiedenen Methoden der Erzeugung hier aufzuführen und beschränken uns darauf, lediglich die neueste nach Strong's Patent, mit Hilfe der von Quaglio und Dwight konstruierten Ofen etwas näher zu beschreiben.

Das Wassergas von Strong ist nicht leuchtend und in erster Linie zu Heizzwecken bestimmt; doch kann es auch durch feste und flüssige Kohlenstoffe (durch Anreicherung mit Kohlenstoff) leuchtend gemacht werden.

Die Herstellung des Wassergases geschieht in gemauernten Ofen statt in Retorten und sind dieselben so eingerichtet, daß auch Kohlenstein und zwar bis zu dreiviertel verwandt werden kann. Nachdem die Kohlen lebhaft in Brand gesetzt worden, wird Wasserdampf, welcher sich in Verührung mit den glühenden Kohlen setzt und eben die Gasmischnung erzeugt, welche man Wassergas nennt, eingeführt. Dasselbe besteht in 100 Teilen aus 35—40 Teilen Kohlenoxyd und 50—55 Teilen Wasserstoff, nebst Beimengungen von Kohlensäure, Grubengas, Stickstoff und Sauerstoff. Schon aus dieser Zusammensetzung wird man ersehen, daß das Gas eine sehr bedeutende Leistung besitzt, viel größer, wie das mit Luftheizgas. Da außerdem wegen der Möglichkeit, Kohlenstein zur Darstellung zu verwenden, das Gas weit billiger ist als Leuchtgas, so sagt der Verfasser gewiß zu viel, wenn er behauptet, das Wassergas werde das Heizmaterial der Zukunft sein. Ebenso günstig spricht sich Prof. Raumann

in Cießen über dasselbe aus und auch Neelaux prophezeit ihm eine große Zukunft; hat er sich doch bemüht, den Magistrat in Berlin zu veranlassen, eine Kommission nach Stockholm zu entsenden, wo Quaglio und Dwight Versuche mit dem Wassergas anstellen.

Bedenkt man, wie einfach und reinlich die Gasheizung ist, daß ferner die Gasturbinmaschinen weit billiger mit diesem Gase arbeiten könnten, als mit dem gewöhnlichen Leuchtgas, fügt man ferner ins Auge, daß durch die billigere Kraftserzeugung auch die elektrische Beleuchtung erheblich gefördert werden müßte, so unterlegt es wohl keinen Zweifel, daß das Wassergas auf die häuslichen und die gewerblichen Verhältnisse einen großartigen Einfluß zu üben beginnen sein dürfte. Für jeden, der sich über diese wichtige Sache genügend zu informieren wünscht, empfehlen wir deshalb das angezeigte Schriftchen auf das Wärmele. Frankfurt a. M. Dr. Georg Krebs.

Wilhelm Bündt, Logik. Eine Untersuchung der Prinzipien der Erkenntnis und der Methoden wissenschaftlicher Forschung. Erster Band. Erkenntnislehre. Stuttgart, Ferd. Enke. 1880. Preis 14 M.

Ein Lehrbuch der Logik hier, in einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift, zu besprechen, kann nur in gewissen Ausnahmefällen gefestet sein. Denn wenn man auch die Logik, wie für jedes andre Fach, so auch für die Naturwissenschaften als Propädeutik gelten lassen muß, so ist der Zusammenhang zwischen der trockenen Systematik, auf welche gewöhnlich in solchen Werken allein Gewicht gelegt wird, und zwischen der induktiven Forschungsmethode der Astronomie oder Physik ein so wenig enger, daß mancher Zeitverlauf darin erblidken würde, sich auch anscheinend so unfruchtbaren Regeln vorher anzueignen. Allein praktische Erfahrungen mancherlei Art haben eben doch

gezeigt, daß auch die Logik nicht ungestrafft von jemandem, wer es auch sei, sich ignorieren läßt, und es mußte deshalb der Wunsch rege werden, den rein formalen Teil dieser Wissenschaft, die bekannten „spanischen Stiefeln“ Mephistos, mit all jenen übrigen Gegebenen, durch welche die menschliche Erkennungstätigkeit geregelt wird, zu einem organischen und systematischen Lehrgebäude vereinigt zu sehen. Diesem Wunsche kommt das Werk des berühmten Leipziger Vertreters einer exakten Philosophie nach Möglichkeit entgegen; einstweilen liegt uns der erste Teil, die Erkenntnislehre vor, während der zweite Teil, die Methodik, in nicht zu ferner Zeit nachfolgen wird.

Schon darin ist das Abweichende dieses Werkes von andern Büchern genügend gekennzeichnet, daß der Verfasser die Logik nicht, wie einige, als eine bloße Einleitung in die Philosophie, noch auch wie andre, als den Inbegriff der Philosophie, wohl aber als einen integrirenden Bestandteil derselben betrachtet wissen will. Auch kann die Logik nicht allein und selbstständig, sondern nur im engsten Verbande mit der Erkenntnistheorie ihre große Aufgabe zu lösen hoffen. Demnach folgt nun der Verfasser auch nicht, wie die aristotelische Logik, das Denken als etwas Festsitzendes, Gegebenes hin, welches nur noch gewissen festen Normen unterzuordnen wäre, sondern er fragt sich, wie der Mensch überhaupt dazu gelangt, zu denken, und untersucht somit zuerst das Wesen der associativen Begriffe, simultane und successive Association, indem er sich dabei auf gewisse — teilweise von ihm selbst aufgestellte — Sätze der Psychophysiologie beruft. Die Beispiele sind großenteils einem Gebiete entnommen, auf welchem sich die allmähliche Entwicklung zusammenfassender Begriffe vielleicht am reinsten offenbart, nämlich der Sprachwissenschaft. Auf die Association folgt die apperceptive Verbindung, und auch hier müssen die simultanen und die successiven Denkerbindungen unterschieden werden. So ist es endlich möglich, die einfachen Gesetze des Gedankenverlaufs zu erkennen, die Wechselwirkung zwischen Gedankenverlauf und Begriffsbildung nachzuweisen und zwischen psychologischen und rein logischen Denksätzen eine wichtige Unterscheidung zu treffen. Nunmehr geht der Verfasser dazu über, die Eigenschaften der Begriffe als solche zu studieren und namentlich darüber Klarheit zu schaffen, was man eigentlich unter den logischen „Kategorien“ zu verstehen habe; in eine nähere Schilderung dieser tiefs gehenden und vielfach vom betretenen Wege abweichen den Einzeluntersuchungen können und wollen wir nicht eingehen, doch möge wiederum die stete Rücksichtnahme auf etymologische und sprachvergleichende Forschung als ein besonderer Vorzug dieses Abschnittes namhaft gemacht sein. Im dritten Abschnitt reicht sich an die Analyse der Urteile, deren Klassifikation ebenfalls in neuer Form durchgeführt wird, wobei sich manche Gelegenheit gibt, traditionellen Anschauungen entgegenzutreten. Des Verfassers Betrachtungen über die Reduktion aller Urteile auf eine gleiche Form zeichnen sich vor andern durch ihre mathematische Form aus, und da sich ja der Nutzen eines der mathematischen Formensprache nachgebildeten Schematismus auch bei der Behandlung logischer Fragen klar ergibt, so kann es uns nicht übersehen, daß ein großer Abschnitt mit dem Titel „Algorithmus der Urteilsfunktionen“ die Grundzüge jenes eigentümlichen „Logitsalkus“ enthält, welcher von Boole, Peirce, Delboeuf, Schröder u. a. bereits in überraschend hohem Grade ausgebildet, von den Fachphilosophen jedoch so gut wie gar nicht berücksichtigt worden ist. Was die sehr klare und auf charakteristische Beispiele sich stützende Darstellung anlangt, so weicht sie insoferne von den gewöhnlichen Mustern ab, als in ihr das Symbol 1 durch das Symbol ∞ ersetzt wird; an sich kann mit beiden, sofern nur ihre Bedeutung klar festgehalten wird, gleich gut gerechnet werden, indes würden wir doch aus den von E. Schröder (Zeitschr. f. Math. u. Phys., 25. Band, 2. Kl. Abt., S. 86) angeführten Gründen dem ersten Kollektivsinn den Vorzug geben. Greges „Begriffschrift“ (Halle 1879) ist vermutlich zu spät erschienen, um in dem Wundtschen Werke noch Erwähnung haben finden zu können.

Auf die Lehre von den Urteilen folgt diejenige von den Schlüssefolgerungen als den Verbindungen einer Anzahl von Urteilen. Wir rechnen es dem Verfasser zum entschiedenen Verdiente an, uns mit den abstrakten Wortbildungen der mittelalterlichen Syllogistik verschont und dafür die Wichtigkeit der einzelnen Schlüssefolgerungen gerade auch für die Naturwissenschaften in den Vordergrund gerückt zu haben; nur für die vier hauptsächlichsten Formen hätten wir die mnemonisch brauchbaren alten Bezeichnungen auch hier reproduziert gewünscht. Dem „Algorithmus der Urteile“ wird in algebraische Form gefüllter „Algorithmus der Schlüsse“ zur Seite gestellt. Die eigentliche Logik im älteren Sinn ist jetzt erschöpft, nicht aber der Inhalt unseres Werkes, denn der Verfasser führt uns nunmehr in die Erkenntnistheorie ein und definiert, naßdem er die gebräuchlich am meisten hervortretenden Richtungen gekennzeichnet hat, in exakter und feinsinniger Weise die Grenzlinie zwischen Glauben und Wissen, wo sich denn wieder für manche Naturforscher neuerster Zeit die wenn auch unliebsame Thatjache ergibt, daß sie in der Vermutung, Schlußesse von besonders sichtbarem wissenschaftlichen Inhalte zu ziehen, doch nur von einem recht engen Dogmatismus befangen waren. Nicht minder scharf werden die Kriterien der Gewissheit gegenüber der Wahrscheinlichkeit bestimmt; dieser Abschnitt ist Mathematiker, die sich über die philosophische Grundlage der Wahrscheinlichkeitsrechnung fürzler und leichter als durch die Lektüre der Laplaceschen Schriften unterrichten wollen, dringend anzuraten. Die Erkenntnistheorie beschäftigt sich weiter mit den allgemeinen Erfahrungsbegriffen, Ding, Eigenschaft, Qualität und Quantität, ferner mit den von Kant zuerst diesem ihrem Wesen nach erfannenen Anschauungsformen der Zeit und des Raumes, der Bewegung und Zahl, wobei besonders auch die neueren Raumtheorien gestreift werden. Natürlich wird auch der Substanz und dem ominösen „Ding an sich“ ein größerer Raum gewidmet und erörtert, unter welchen Umständen dieses letztere einen greifbaren Sinn hat, nämlich, wenn man es mit dem denkenden Subjekt selbst identifiziert. Der sechste Abschnitt endlich deckt die Bedeutung jener Fundamentalinstrumente, wenn man so sagen darf, auf, von denen eine jede wissenschaftliche und speziell eine auf Befragung der Natur gerichtete Untersuchung Gebrauch machen muß; es ist dies die Summe logisch-mathematischer Axiome und das Kausalgesetz. Wie sich hieraus die bekannten Grundthesen der Mechanik als Korollarien ableiten lassen, ist wohl noch nirgendswo so klar dargethan worden, wie an diesem Orte. Nicht minder wichtig für die Wechselbeziehungen zwischen Philosophie und Naturwissenschaft ist das der Zweckbegriff und die erlaubte wie unerlaubte Teleologie behandelnde Schlusskapitel.

Wir hoffen, durch diese Anzeige wenigstens den Beweis erbracht zu haben, daß die Wundtsche Logik gerade für ein tiefer eindringendes Studium der Naturwissenschaft in weitester Bedeutung als eine treffliche Vorstudie anzusehen ist.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Alfred von Arbenzky, Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis.
Wien, Pest, Leipzig, A. Hartleben. 1882.
Preis 4 M.

Wenn man vor 25 Jahren sagen könnte, wir leben im Zeitalter der mechanischen Wärmetheorie, so kann man jetzt mit gleichem Recht sagen, wir leben im Zeitalter der Elektrotechnik. Nicht bloß die wissenschaftlichen, sondern auch die gewöhnlichen politischen Blätter bringen fast in allen Nummern irgendwelche Neuigkeiten aus dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung und der dahin einschlagenden Apparate. Die Zahl der Firmen, welche auf diesem Gebiete arbeiten, ist schon jetzt groß, aber noch in raschem Wachstum begriffen. Auch hat die Elektrotechnik ein weit größeres, allgemeines Interesse, wie die mechanische Wärmetheorie und so ist es denn erklärlich, daß sich die allgemeine Teilnahme diesem Gegenstand mit ge-

spannester Aufmerksamkeit zugewandt hat. Besondere Zeitschriften für Elektrotechnik sind bereits in größerer Zahl entstanden und finden eifrige Leser; auch Einzelwerke über die neuern elektrischen Maschinen und deren Verwendung zur elektrischen Beleuchtung liegen bereits vor; doch sind dieselben meist ziemlich umfangreich und teuer und deshalb für das große Publikum wenig geeignet.

Eine Ausnahme hieron macht das in A. Hartlebens Verlag erschienene Büchlein von Dr. Alfred von Urbanitzky. Von dem österreichischen Ministerium auf die internationale elektrische Ausstellung zu Paris gesandt, welche so viel zur Förderung der elektrotechnischen Bestrebungen beigetragen, hat der Verfasser auf 215 Seiten eine leichtverständliche Darlegung der wichtigsten elektrischen Maschinen, Regulatoren und Lampen gegeben, sowie einen Überblick über die Leistungsfähigkeit der gewöhnlichen Lichtmaschinen und eine Kostenrechnung der elektrischen Beleuchtung. Zahlreiche und sehr hübsch ausgeführte Illustrationen machen es selbst den Laien unschwer möglich, sich in die Materie hineinzuarbeiten.

Da der Preis nur 4 M. beträgt, so ist anzunehmen, daß vorliegendes Büchlein einen großen Erfolg erzielen wird und empfehlen wir dasselbe hiermit dem großen Publikum auf das Angelegenheit.

Zugleich weisen wir noch auf einige andere Bände der „Chemisch-technischen Bibliothek“ Hartlebens hin, welche mit der Beleuchtungsfrage zusammenhängen:

Eduard Perl, Die Beleuchtungskörper und deren Fabrikation. Preis 2 M.

A. Müller, Die Gasbeleuchtung im Hause und die Selbsthilfe des Gaskonsumenten. Preis 2 M.

F. Jünemann, Die Briquette-Industrie. Preis 5 M.

Frankfurt a. M. Dr. Georg Krebs.

E. Lommel, Lexikon der Physik und Meteorologie in volkshümlicher Darstellung. Mit 392 Abbildungen und einer Karte der Meeresströmungen. Leipzig, Bibliograph. Institut. 1882. Preis 4 M., geb. 4 M. 50 D.

Von den 39 Fachwörterbüchern, welche im Verlag des Bibliographischen Instituts erschienen sind, fallen 15 in den Kreis der Geographie, mit welchen sich diese Zeitschrift beschäftigt; eines derselben, das der Physik und Meteorologie, soll im folgenden einer kurzen Besprechung unterzogen werden. Die Anforderungen, denen ein solches populäres Lexikon zu entsprechen hat, sind ziemlich mannigfaltiger Natur und nicht ganz leicht zu erfüllen: Vollständigkeit auf kleinem Raum und Platz, leicht fühlbare Darstellung, durch welche doch zugleich der Strenge nichts vergeben wird, werden immer die hauptsächlichsten Erfordernisse sein. Aber auch die Aufgabe des Berichterstatters ist einem solchen Werke gegenüber keine ganz leichte, da man ein solches doch nicht, wie andre Bücher, in einem Zuge mit der Feder in der Hand durchführen kann. Unwillkürlich sieht man sich deshalb dazu gezwungen, sich durch eine größere Anzahl von Stichproben ein-Durchschnittsurteil zu verschaffen.

Auf diesem Wege ist denn auch der Berichterstatter vorgegangen, und er kann bezeugen, daß ihn seine Proben zu einem sehr günstigen Urteil über das Ganze geführt haben. Nirgends wird Wichtiges vermischt, den praktischen Anwendungen der Physik ist allerdings die nötige Bedeutung zu teils geworden, und obgleich mathematische Entwicklungen völlig vermieden sind, so gebricht es doch den einzelnen Artikeln nicht an jener Ergrifftheit, welche eben in gemeinverständlichen Darstellungen der Naturlehre überhaupt erreichbar ist. Mit besonderer Vorliebe scheinen die optischen und meteorologischen Artikel behandelt zu sein, was ja auch nach der sonstigen wissenschaftlichen Beschäftigung des Verfassers nicht auffallend ist. Auch weiß man, daß Herr Lommel zu jenen Meteorologen gehört, welche

noch am meisten an den von Dove ausgegangenen Anschaungen festhalten und diese Richtung hat denn auch den bezüglichen Auseinandersetzungen eingemessen die Direktion gegeben. Wir haben an und für sich gegen diese Abweichung um so weniger einzuwenden, da wir nur von einem Einanderstreiten der statistischen und der synoptischen Witterungsstudie die wirkliche Förderung der Gesamtwissenschaft erwarten, und es uns vor kommt, als trete in neuerer Zeit jene gegen diese gar zu sehr in den Hintergrund; wir dürfen dieser Ansicht um so mehr Ausdruck verleihen, als auch die Lehre von den Wetterfarten und Sturmwarnungen im Artikel „Wetter“ eine vollkommen befriedigende Darlegung erfahren hat. Dagegen können wir es nur als einen Ausfluss zu weit getriebener Verehrung für den Altmann der Meteorologie achteten, wenn (S. 360) von Büss-Ballots „Windregel“ und Doves „Winddrehungsgesetz“ gesprochen wird; wir sollten meinen, daß die Bezeichnung richtigerweise gerade die umgekehrte sein sollte, denn was Dove von der Drehung der Winde im oder gegen den Sinn des Uhrzeigers lehrte, ist doch nur eine Erfahrungsgesetz mit zahlreichen Ausnahmen, Büss-Ballots Vorlesung dagegen, die Lage des barometrischen Minimums praktisch zu erforschen, entspricht einem wahren Naturgesetze. Um übrigens wünschen wir in einem Werke, wie dem Lommelschen, das für weitere Kreise die vielleicht aussichtsreichste Quelle physikalischer Belehrung sein soll, eine durchgreifendere Berücksichtigung des historischen und litterarischen Elementes. Ganz fehlen die bezüglichen Angaben allerdings nicht, und der Artikel „Physik“ bringt sogar ein recht hübsches Material in dieser Hinsicht bei, allein wir würden es, wie gesagt, gerne gesehen haben, wenn recht oft derartige Hinweise in dem Buche zu finden wären. Um nur einzelnes herauszuheben: Anlässlich des netten Kärtchens der Meeresströmungen sollte doch bemerkt werden, daß gerade diese kartographische Darstellung ein Verdienst G. v. Boguslawskis ist, und unter den Lehrbüchern der Meteorologie hätte außer Lommels „Wind und Wetter“ zum mindesten auch das Mohrsche Werk „Ernährung“ finden sollen. Doch genug dieser im ganzen nicht sehr wesentlichen Ausschreibungen, durch welche der gute Gesamteindruck nicht gestört werden kann, und deren Objekte bei einer etwaigen Neubearbeitung ohnehin sehr leicht zu befeitigen wären.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Wilhelm Julius Behrens, Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstalten. Braunschweig, C. A. Schwetschke u. Sohn (M. Bruhn). Zweite Auflage. 1882. Preis 3 M., geb. 3 M. 60 D.

In demselben liegt uns ein mit Liebe und Sorgfalt, aber auch mit gründlicher Sachkenntnis durchgearbeitetes sogenanntes methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstalten vor, das schon nach zwei Jahren in zweiter Auflage erscheint und dementsprechend vielfache Aufnahme und großen Anfang gefunden hat. Dies in manchen Stücken ganz eigenartige, in allen Partien auf dem neuesten Standpunkte stehende Werk ist mit einer sehr großen Zahl teils schematischer, teils nach der Natur aufgenommener, vom Verfasser meist selbst gezeichnete, reich zweckmäßig und doch ökonomisch ausgeworfene Abbildungen ausgestattet. Diese sind als vorzüglich zu bezeichnen, wenn auch bisweilen etwas zu wünschen übrig bleibt; so sind z. B. die Staubblätter der blattartig ausgebildeten Zweige von Phyllocladus nicht ersichtlich, Lodoicea Sechelliarum ist schwer als solche zu erkennen.

Es ist gewiß das Buch als aus einem Guß zu bezeichnen. Die Gliederung des Stoffes ist in folgender Weise geschehen. Der erste Abschnitt ist, wie dies meist geschieht, der Gesamtlehre oder der Beschreibung der einzelnen Organe der höheren Pflanzen gewidmet. Im zweiten Abschnitt werden die wichtigsten Pflanzenordnungen, wie sie Behrens nennt (die wir sonst Familien heißen), soweit es die bedeutsamsten Blütenpflanzen angeht, von der höheren

Einheit also zur niederen gehend, vorgeführt und diese Abteilungen besonders durch die Blütediagramme begründet. Der Diagrammatist ist denn auch eine eingehende Erörterung gewidmet. Es wird also gerade der Weg, den die sich derzeit nennenden Lehrbücher einschlagen, nicht verfolgt. Historisch, wie entwickelungsgeschichtlich ist es gewiß begründet, daß die Nadelholzer *etc.* im Zusammenhange mit den heterosporen Gefüketypogrammen behandelt werden; als Pflanzen, die uns in so großen Beständen landschaftlich entgegentreten und von früh junger Interesse erregen und verdienen, möchte doch ein nicht zu geringer Raum schon in der Systematik der Blütenpflanzen einzuräumen sein; sie sind erst auf den 2—3 letzten Seiten aufgeführt.

Der dritte Abschnitt behandelt ein Thema, das bisher noch kaum in den botanischen Lehrbüchern nur etwas berührt ist; es ist gewiß verbienlich vom Verfasser, den für alle so anregenden und interessanten, hauptsächlich in den letzten 10—15 Jahren erforschten, der Bestäubung und Verbreitung dienenden Wechselbeziehungen zwischen dem Pflanzentrich einerseits und den Insekten und Vögeln in der Atmosphäre anderseits größeren Raum gewidmet zu haben. Dieses Kapitel ist mit großer Klarheit und Liebe verfaßt. Wenn wir nun auch nicht voraussehen, daß im Unterrichte diesem Gegenstande in solchem Maße Zeit zur Verfügung steht, so muß eben der Lehrer aus der ziemlich großen Zahl von Beispielen eine Auswahl treffen. Erklärlich ist es, daß der Dozent bei Auffassung eines allgemeinen Werkes das Thema seines Spezialstudiums bevorzugt. Dem besonders streb samen Schüler wird gerade dieses Kapitel auch privatum viel Genuss und Anregung bieten.

Im vierten Teile ist zuerst die Zelle in allen ihren anatomischen Verhältnissen, dann das Gewebe in seinen verschiedenen Formen behandelt und die wichtigsten Lebensvorgänge vorgeführt. Die moderne Experimentalbotanik ist hierbei wesentlich berücksichtigt, wie überhaupt in allen Teilen die induktive Methode als Grundlage unsres heutigen Wissens, das Ausgehen von der Natur als solche zur Gestaltung gebracht wird.

Der fünfte Abschnitt gibt die wichtigsten Kryptogamengruppen; bei den großen Mannigfaltigkeit dieser Lebensformen muß für die Schule selbstverständlich in manchen Teilen nur eine Auswahl stattfinden.

Schließlich sind noch vier recht praktische Übersichtstabellen über die wichtigsten Ordnungen (resp. Familien) der monotypen und ditotylen Pflanzen gegeben, zusammen mit den Abbildungen der in denselben geltenden Anordnung der Blütenenteile. Zwei Ziele hat der Verfasser in hohem Grade erreicht, einmal die Pflanze als solche, als eine besondere Lebensform in ihren verschiedenen Beziehungen dargestellt zu haben, dann für ein späteres, spezielles Studium der Botanik ein mit der heutigen wissenschaftlichen Behandlung völlig harmonierendes, vorbereitendes Lehrmittel geschaffen zu haben.

Wir wissen wohl, daß allen Wünschen gerecht zu werden, zur Unmöglichkeit gehört; vielleicht findet aber der Verfasser doch das eine oder andre der Beachtung wert. Wir möchten uns daher folgende Bemerkungen erlauben. — Mit der Unterscheidung der Pflanzenorgane in vier Kategorien einverstanden, möchte die Definition der Haargebilde S. 4 doch anders zu fassen sein; die Charakteristik der Blätter, wie auch die der Stengel- oder Achsengebilde, ist genügend wohl nur durch ihr Wachstumsgefeß zu geben.

Es ist gewiß nicht zweideutig, daß die Autoren vielfach derselben Bezeichnung verschiedene Bedeutung geben; so spricht Behrens von Palmenhaft, während der Stamm der Palme in allen uns bekannten Lehrbüchern Stiel heißt; in denselben wird unter Schaf ein von einem Rhizom oder dergleichen sich abzweigender Blüten- oder Blütenstandsfuß verstanden. — Im Kapitel vom Blatt versteht es Behrens, die verschiedenen Sonderbildung unter allgemeine Kategorien zu bringen und dadurch die Übersichtlichkeit in hohem Grade zu fördern; die fingerartigen, fiederartigen *etc.* Blätter mit Nadel und

linealem Blatt in eine Kategorie — als besondere Blattformen — zu stellen, ist kaum empfehlenswert; die Anordnung der Rippen ist doch gewiß das wichtigste Moment für die Einteilung der Blätter. — Mit der Bezeichnung Blütenblätter statt Kronblätter, da doch alle Blätter, welche die Blüte zusammenfügen, Blütenblätter sind, können wir nicht übereinstimmen. — Die nicht seltene Art der Bildung der Samenträger resp. -Leisten durch Einrollen der Fruchtblätter nach ein- und wieder nach auswärts hätte wohl besonders hervorgehoben zu werden verdient. — Die Samenbildung dürfte wohl infolfern eine umfangreiche Behandlung erfordern, als ein ditotyler Samen mit Eiweiß, etwa auch noch der eines Radikifers besprochen und abgebildet wird. Weder das citierte Blatt der Tornie noch die Blätter der übrigen Arcoideen entspricht der Erfahrung für das monotypische Blatt, S. 97, allerdings besteht es eine Haupttripe und aus dieser entstehenden Nebenrippen, jedoch laufen die Rippen dritter Ordnung nicht parallel nebeneinander her, sondern sind bei genauer Betrachtung miteinander zu einem Reg- oder Machenwerk verbunden. Ditotyle Nervatur zeigen u. a. auch einige kleine Orchideen wie Malaxis und Goodyera. Ist in der Grashilfe (S. 84) die Bedeutung der so genannten Honigschüppchen nicht die der Kronblätter? Da doch die Labiaten, Korbblütler *etc.* so ganz dem Begriffe der Familie entsprechen, warum werden sie in eine mehr künstliche Abteilung, die Ordnung, hinaufgestellt? Wozu werden die geführten Sporenpflanzen Farnekräuter genannt, da doch der erste Name genügt und der zweite nur einen Teil trifft?

Zum Schlüsse möchten wir uns noch die Bemerkung erlauben, ob bei der Anlage dieses Buches es sich nicht empfehlen würde, ein kurzes auf die klimatischen Verhältnisse bezügliches, die geographische Verbreitung der Pflanzewelt kurz besprechendes Kapitel einzufügen, da durch dasselbe auch nur eine Wechselbeziehung zur übrigen Natur zur Darstellung gelangte und somit das vom Verfasser beabsichtigte Gesamtbild vervollständigt würde. Wenn der Verfasser obige wenige Wünsche für begründet hält, so betreffen sie doch Dinge, die dem Werte des Buches kaum Abbruch thun.

Wir heben schließlich nur noch hervor, daß bei dem Umfang und der Ausstattung des Buches der Preis von 3 Mark ein außerordentlich niederer ist.

Frankfurt a. M. Dr. Friedr. Kinkel.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Mai 1882.

Allgemeines. Biographien.

Abhandlungen, herausg. vom naturforschenden Vereine in Bremen.

7. Bd. 3. (Schluß). Hrsg. Bremen, Müller's Verlag. M. 5.

Aly, F. Die Quellen des Minus im 8. Buch der Naturgeschichte.

Märk. Elberl. Verlagshandlung. M. 1. 80.

Archiv des Preuss. der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Herausgegeben v. C. Arndt. 35. Jahr (1881). Neubrandenburg, Brinckmann. M. 3.

Aus der Molekulär-Welt. 2. Abd. Heidelberg, C. Winter's Universitäts-Buchhandlung. M. 2. 80.

Deutschritter, der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 44. Bd. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 40.

Gardnatlas, großer, der Naturgeschichte aller 3 Reiche. Herausg. v. G. von Garef. 2. Jg. Wien, Petz's Verlag.

Gruby, F. E. Anleitung zum Unterrichte in der Naturlehre an ein-, zwei- und dreifach. Volksschulen. Wien, Petz's Verlag. M. 2.

Meitzen, C. Alexander Braun's Leben, nach seinem handchriftlichen Nachlaß dargestellt. Berlin, G. Reimer. M. 12.

Mittheilungen, mathematische und naturwissenschaftliche, aus den Sitzungsberichten der 1. pr. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Jahrg. 1882. 1. Hft. Berlin, Diimmler's Verlagshandlung. pro compl. M. 8.

Müller, F. A. Das Axiom der Psychophysik und die physiologische Bedeutung der Wechselseitigen Beziehungen. Marburg, Elberl. Verlagshandlung. M. 3.

Pettendorfer, M. v. Der Boden und sein Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen. 2. Aufl. Berlin, Gebr. Paetz. M. 1.

Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, 2. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie, 5. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn, M. 6. **Jahrschrift** für Naturwissenschaften, Herausg. v. naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle, Jahrg. 1882. (6 Hefte.) 1. Heft. Berlin, Parey, pro compl. M. 16.

Chemie.

Deutsche, F. Handbuch der organischen Chemie. 11. Aufl. Hamburg, Börs. M. 3.

Jahrsbericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der reinen Chemie, Herausg. v. W. H. Stadel. 8. Jahrg. Bericht f. d. Jahr 1880. 2. Hälfte. Tübingen, Kappische Buchhandlung. M. 7. col. M. 13.

Jahrsbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften, Herausg. v. F. Jättich. Für 1880. Sieben, Ritter, M. 10.

König, J. Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 1. Thl. Chemisch-Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Berlin, Springer, Gebd. M. 9.

Naumann, A. Lehr- und Handbuch der Thermochemie. Braunschweig, Biewer & Sohn, M. 15.

Poelzig, W. Bericht über die Einwirkung von Kohlenoxyd auf ein Gemisch von Natriumacetat und Natriumoxalat. Jena, Frommannsche Buchhandlung. M. 75.

Thomé, J. Thermodynamische Untersuchungen. 1. Bd. Neutralisation und Verdunstung. Böhmen, Leipzig, Barth, M. 12.

Wagner, R., von. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. Für 1881. Fortgez. von F. Falster. 27. Jahrg. Leipzig, C. Wigand, M. 20.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Archiv der Mathematik und Physik. Geogr. v. J. A. Gruner, fortgesetzt von R. Sophie, ss. Thl. 1. Heft. Leipzig, G. A. Koch's Verlag, pro compl. M. 10. 50.

Berichte über die Verhandlungen der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Mathematisch-physikalische Classe. 1881. Leipzig, Hirzel, M. 1.

Edelmann, M. Th. Die elektromagnetischen Apparate der Polar-Expedition im Jahre 1883. Braunschweig, Biewer & Sohn, M. 4.

Boymann, A. Lehrbuch der Physik für Gymnasien, Realstudien und andere höhere Realschulen. 4. Aufl. Düsseldorf, Schwannsche Verlagsbuchhandlung. M. 4., gebd. M. 5.

Ehrt, G. Aufgabenlösungen zum Grundsatz der mathematischen und physikal. Geographie. Würzburg, Stahelsche Buchdr. M. 50.

Gezeitentafeln für das Jahr 1883. Hydrographisches Amt der kaiserl. Marine. Berlin, Mittler & Sohn, M. 1. 50.

Hantel, W. Gletscher-Untersuchungen. 16. Abhandlung. Über die thermoelektrischen Eigenschaften des Heliums, Melitus, Pyromorphits, Minetteits, Phenacits, Pennins, Dioptas, Stroncianits, Witteits, Cerussits, Euclases und Titanits. Leipzig, Hirzel, M. 2.

Israel-Solzhardt, R. Abriß der mathematischen Geographie für höhere Lehr-Anfänger. Wiesbaden, Bergmann, Kart. M. 2. 70.

Krebs, L. Lehrbuch der Physik und Mechanik für Reale und höhere Bürgerschulen, Gewerbeschulen und Seminarien. 4. Aufl. Wiesbaden, Bergmann, M. 3. 60., gebd. M. 4.

Leyseloh, F. Tableau der wichtigsten meteorologisch-geographischen Verhältnisse. Chromolith. Fol. Wien, Pichler's We. & Sohn. In Mappe M. 8.

Rosenberger, F. Die Geschichte der Physik. 1. Thl. Geschichte der Physik im Altertum und im Mittelalter. Braunschweig, Biewer & Sohn, M. 3. 60.

Astronomie.

Zahn, R. Sterne und Menschen, Sagen und Glossen aus der Mappe eines Naturforschers. Wien, Hartleben's Verlag. M. 6., gebd. M. 7. 20.

Jahrbuch, Berliner astronomisches, für 1884, mit Ephemeriden der Planeten 1.—220 für 1882. Red. v. F. Tieffen. Berlin, Dümmler's Verlagsbuchhandlung. M. 12.

Israel-Solzhardt, R. Elemente der sphärischen Astronomie, für Studirende bestellt. Wiesbaden, Bergmann, M. 4. 80.

Stein, H. A. Anleitung zur Durchmusterung des Himmels. Astronomische Objekte für amhöchste Teleskope. 2. Aufl. Braunschweig, Biewer & Sohn, M. 24.

Oppolzer, Th. von. Sphärische Tafeln für den Mond, nebst ausführlicher Anweisung zum Gebrauche derselben. Leipzig, Engelmann, M. 7.

Nachrichten, astronomische. Herausg. von A. Krüger. 102. Bd. Nr. 2425. Hamburg, Maute Söhne, pro compl. M. 15.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Bach, H. Geognostische Karte von Württemberg, Baden und Hohenlohe, 1 : 450,000. Chromolithogr. Stuttgart, Hoffmann & Comp. M. 9. 30., auf Leinen. M. 10. 30.

Dras, O. Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenlohe. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchdr. M. 5.

Hohenloher-Karte des Hörzgebirges. Bearbeitet auf Grundlage der Aufwagenen topographischen Karte v. d. 1. Kl. preuß. geolog. Landes-Anstalt. 1 : 100,000. 2 Blatt. Chromolithogr. Folio. Berlin, Schröpff'sche Hof-Landkartenhandlung. M. 8.

Jahrbuch der kaiserl. königl. geologischen Kommission. Jahrg. 1882. 32. Bd. Nr. 1. Wien, Hölder, pro compl. M. 16.

Karte der Dolomiten und des Süd-Abhangs der Central-Alpen. 1 : 320,000. Chromolithogr. Folio. Wien, Hartleben's Verlag. In Carton M. — 90.

Löffgen, R. A. Geognostische Übersichtskarte des Harzgebirges. Zusammenge stellt nach den Aufnahmen der geologischen Landes-Anstalt und älteren geolog. Karten auf der Grundlage der Aufwagenen topograph. Karte 1 : 100,000. 2 Blatt. Chromolithogr. Folio. Berlin, Schröpff'sche Hof-Landkartenhandlung. M. 22.

Polorny, A. Illustrirte Naturgeschichte des Mineralreichs. Für die Mittelschulen. 11. Aufl. Ausgabe f. d. Deutsche Reich. Leipzig, Freytag, M. 1. 20., gebd. M. 1. 25.

Quenstedt, F. Geotektonische Deutshland. 1. Abth. 7. Bd. 2. Heft. Gaertneropoden. 2. Heft mit Atlas. Leipzig, Fues' Verlag. M. 16.

Tieke, E. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg. Mit einer geolog. Karte. Wien, Hölder, M. 5. 60. Karte ap. M. 4.

Jahrschrift für Kristallagigraphie und Mineralogie. Herausg. v. P. Groth. 6. Bd. 5. Heft. Leipzig, Engelmann, M. 6.

Botanik.

Abhandlungen, botanische, aus dem Gebiet der Morphologie und Physiologie. Herausg. v. J. von Hanstein. 4. Bd. 3. Heft. Bonn, A. Marcus, M. 5.

Auris, W. Hand-Atlas sämmtlicher medizinisch-pharmaceutischer Gewächse. 6. Aufl., umgearbeitet von G. von Hayek. 17. u. 18. Mappe. Jena, Maule's Verlag. à M. — 60.

Brügger, Ch. G. Mitteilungen über neue Pflanzenarten der Schweiz. Flora. Chur, Schröpff'sche Buchhandlung. M. 1. 20.

Enderle, A. S. Frühlingsblumen. Mit einer Erläuterung und method. Charakteristik. M. 2. Württemm. 2. u. 3. Aufl. Leipzig, Freytag. à M. 1.

Gantzhauer, J. Die Entwicklung des Stengels und des Blattes von Gingko biloba L. (Salisburia adiantifolia, Smith.) Bern, Huber & Co. M. 1. 80.

Hahn, G. Moos-Handbuch. I. Musci frondosi. — II. Musci hepatici. Herausg. Rümpler'sche Buchhandlung, in Mappe M. 4.

Hanauer, F. Atomistische, physikalische und chemische Verhältnisse der Pflanzenwelt. 2. Aufl. Wien, Hölder, M. 2. 20.

Hartinger, A. Atlas der Alpenflora. Herausg. v. deutscher u. österreich. Alpenverein. Nach der Natur gemalt. Mit Text von K. W. Dalla Torre. 9. Aufl. Wien, C. Groth's Sohn, M. 2.

Karsten, H. Deutsche Flora. Pharmacaceutisch-medicinische Botanik. 7. Aufl. Berlin, Späth, M. 1. 50.

Lehmann, F. W. Giftpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der giftreichen Stoffe. Hamburg, J. F. Richter, M. 1. 50.

Polorny, A. Illustrirte Naturgeschichte des Pflanzenreichs. Für die Mittelschulen. 12. Aufl. Leipzig, Freytag. M. 2., gebd. M. 2. 32.

Priegel, H. u. G. Jesen. Die deutschen Volksnamen der Pflanzen. 1. Hälfte. Hannover, Cohen, M. 5. 75.

Schlegel, D. F. 2. u. 3. G. Langental u. F. Schent. Flora von Deutschland. 5. Aufl. Herausg. v. F. Hallier. 58.—61. Aufl. Gera, Schröder's Verlag, à M. 1.

Sömmerling, F. Illustrirte populäre Botanik. 4. Aufl. 3. Aufl. Leipzig, Schmidts Verlag, M. 1.

Sobott, J. Die Alpenpflanzen, nach der Natur gemalt. Mit Text von K. Graf. 3. Aufl. Prag, Tempst. M. 1.

Treitlein, A. Volksbüchlein aus den Pflanzengattungen, besonders für Westpreußen. II. Danzig, Berling's Buchhandlung. M. 1.

Wilde, A. Untere schwäbische Schwämme. 2. Auflage. Kaiserslautern, Gottschalk, M. — 60.

Wittmann, M. Führer in's Reich der Pflanzen Deutschlands, Leipziger Reichs- und der Schweiz. 2. Aufl. 10. Aufl. Leipzig, Mendelsohn, M. 1. 25.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Berg, F. Schmetterlingsbuch. Umgeord. v. H. v. Heinemann. 6. Aufl. 2. u. 3. S. Stuttgart, Thieme'sche Verlag. à M. 1. 50.

Brunn's Tierleben. Thienom-Ausgabe. Böhl. 31. — 35. Heft. Leipzig, Bibliographisches Institut, à M. 1.

Bronn's, G. S. Kästen und Cradens der Thiereichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 6. Bd. 3. Abth. Reptilien. Fortgesetzt von G. A. Hoffmann. 27.—29. Aufl. Leipzig, Winter'sche Verlagsbuchhandlung, à M. 1. 50.

Brügel, C. B. Zootomie aller Thiere für Lernende, nach Autopsien illustriert. Vlg. Wien, Hölder, M. 4.

Karisch, A. Die Insektenwelt. Ein Taschenbuch zu entomolog. Erklärungen. 2. Aufl. 1. Aufl. Leipzig, Lenz, M. 1.

Kratochvilk, C. F. Vergleichend physiologische Studien. Experimentelle Untersuchungen. 2. Reihe. Hirschberg, C. Winter's Univ.-Buchhandlung. M. 5.

Leuckart, R. Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte des niederen Thiere während der Jahre 1876—1879. 1. Hälfte. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung. M. 12.

Leuckart, R. Über Bactrianische. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung. M. — 50.

Leutemann, H. Bilder und Studien aus dem Thiereich. Für Unterwissenschaften. In 8 Theile, angeführt. 1. Heft. Leipzig, Abele, M. 10. einzelne Blätter à M. 2. 50.

Martin, W. L. Illustrirte Naturgeschichte der Thiere. 34. Heft. Leipzig, Brodtkorff. M. — 30.

Martin, W. u. Chemnitz. Systematisches Conchylien-Kabinett. Neu herausg. v. H. G. Küster. W. Robert u. H. G. Weinkauf. 315. Aufl. Nürnberg, Bauer & Raspe, M. 9.

Dajjal, Sectio 100. (inhalt: Acanthus u. Naviellia.) M. 27.

Mojsisovics, A. v. Systematische Übericht des Thiereichs, zum Gebrauche bei akademischen Vorlesungen. Graz, Kreidels & Lubensky, Gebd. M. 5.

Peters, W. C. B. Naturwissenschaftliche Reise nach Mosambique. Zoologie III. Amphibien. Berlin, Reimer, Kart. M. 60.

Zoërs, der. Mithilungen des Württemb. Thierschutzvereins.

8. Jahrg. 1882. (4. Nr.) Nr. 1. Stuttgart, Mehl'sche Sortim.-
Verhandlung. pro cont. M. — 80.
Zeitung für Berliner entomologische Herausg. v. dem entomolog. Verein
in Berlin. Preis. 20. Bd. Berlin, Nicolai'sche
Verlagsbuchhandlung. M. 9.
Zeitung für wissenschaftliche Zoologie, herausg. v. C. Th. von Sie-
bold und A. v. Kölner, unter Redaktion von C. Ehlers. 36. Bd.
4. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Bolts, A., Allgemeine Erdbeschreibung. Ein Handbuch des geographischen
Wissens. 7. Aufl. Neu bearb. v. J. Chavanne. 1. Lfg.
Wien, Hartleben's Verlag. M. — 75.
Baumgarten, J. Amerika. Eine ethnographische Rundreise durch den
Continent u. die Antillen. Stuttgart, Niethammer'sche Verlagsbuchhandlung. M. 5.
Coordes, G. Kleines Lehrbuch der Landkarten-Projektion. Gotha, Lechner.
M. 1. 50.
Du Chaillu, P. B. Im Lande der Mitternachtssonne. Sommer- und
Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nord-
finnland. Frei übersetz. v. A. Helm. 13. Lfg. Leipzig, Hirt &
Sohn. M. 1.
Guthe, H. Lehrbuch der Geographie. Neu bearb. v. H. Wagner.
5. Aufl. I. Allgemeine Erdkunde. Vorderunde der außereuropäischen
Erde. Hannover, Braunschweig'sche Buchhandlung. M. 5.
Handbuch geographisches, zu Andree's Hand-Atlas. 7. Lfg. Bielefeld,
Bergmann & Klasing. M. 1.
Hauptformen, die der Erdoberfläche. Herausg. zur Ergänzung der G.
v. Sibyll'schen Geographie. Dörfelndorf. Breslau. F. Hirt. M. 4.
Henzler, G. Schul-Wandkarte von Württemberg. 6. Blatt. 4. Aufl.
Grommuth'sche Folio. Stuttgart, Niercer'sche Verlagsbuchhandlung.
M. 7., auf Leinwand mit ladernen Stäben. M. 12.

- Hielisch, G. Die Tungusen. Eine ethnolog. Monographie. 2. Aufl.
Dorpat, Schufeldt's Verlag. M. 3.
Hirt's Geographische Bildatlas. Herausg. v. U. Oppel und A.
Ludwig. 2. Th. Typische Landschaften. Breslau, Hirt. M. 40.,
geb. M. 5. 50. Brüderl. M. 6.
Klaeden, G. v. Handbuch der Erdkunde. 4. Aufl. 4. Bd. 7. Hg.
Berlin, Weidmann'sche Buchhandlung.
Lange, H. Südbrasilien. Die Provinien São Pedro do Rio Grande do
Sul u. Santa Catharina, mit Rückblick auf die deutsche Colonisation.
Berlin, Allgemeine Verlags-Agentur. M. 5.
Mittheilungen der geographischen Gesellschaft (für Thüringen) zu Jena.
Herausg. v. G. Kurze. 1. Bd. 1. Heft. Jena, Fischer. pro
compl. M. 5.
Överländer, R. Fremde Völker. Ethnographische Schilderungen aus
der alten und neuen Welt. 11.—14. Hg. Leipzig, Kleinhardt.
Petermann's, A. Mittheilungen aus J. Petermann's geographischer Anstalt.
Herausg. v. E. Behm. 68. Ergänzungsheft. Gotha. J. Petermann.
M. 4.
Registrazione der geographisch-statistischen Abteilung des großen General-
stabes. Neues aus der Geographie, Kartographie und Statistik
Europas und seiner Kolonien. 12. Jahrg. Berlin, Mittler & Sohn.
M. 13.
Richter, F. Reise von China. Ergebnisse eigner Reisen und
darauf gegründeter Studien. 2. Bd. Das nördliche China, Berlin,
D. Reimer. M. 32., gebd. M. 36.
Stieler's, A. Handatlas über alle Theile der Erde. Neu bearb. v.
A. Petermann. H. Bergbaus und G. Vogel. 31. Lfg. Gotha. J.
Petermann. M. 1. 80.
Trampler, R. Atlas der österreich.-ungarischen Monarchie, für Mittel-
und verbandte Schulen. Ausg. in 31 Blättern. Wien, f. f. Hof-
und Staatsdruckerei. Geb. M. 3. 60.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat Mai 1882.

Der Verlauf der Witterungserscheinungen im Mai 1882 läßt sich in drei voneinander verschiedene Epochen zerlegen, von denen die erste vom 1.—10. durch rasch wechselnden Witterungswechsel, durch schwache Wind aus variabler Richtung, durch ziemlich große Gewitter- und Regenhäufigkeit und durchschnittlich normale Temperaturverhältnisse, die zweite vom 11.—23. durch ziemlich kühles, vorwiegend heiteres und trockenes Wetter bei meist schwachen südwästlichen bis nördlichen Winden und die dritte, den übrigen Teil des Monats umfassende, durch warmes heiteres Wetter mit großer Gewitterhäufigkeit und schwachen südöstlichen bis südwästlichen Winden charakterisiert sind.

1—10. Mai. Unter dem Einfluß flacher Depressionen, welche teils im Nordwesten, teils über Zentraleuropa auftraten, war die Witterung raschem Wechsel unterworfen. Am 1. lag eine Depression im Nordwesten, welche einen Ausläufer mit trübem, regnerischem Wetter nach Westdeutschland entsandte, in welchem sich am Nachmittage ein selundäres Minimum ausbildete. Am Abend und in der Nacht durchschritt die südliche Ostsee, im nordwestdeutschen Küstengebiete von elektrischen Entladungen begleitet. Während das triibe, regnerische Wetter sich bis zum 2. ostwärts ausbreitete, trat im Nordwesten wieder rasches Aufklaren ein. Am 3. und 4. war das Wetter über ganz Zentraleuropa heiter, die Temperatur erhob sich allenthalben über ihren normalen Wert und stieg im Deutschen Binnenlande meist über 25° C. Allein dieses Wetter war von nicht langer Dauer: Am 3. zeigte sich westlich von Frankreich eine flache umfangreiche Depression, welche langsam ostwärts fortgeschritt. Am 4. erfreute dieselbe ihren Einfluß auf die britischen Inseln, das Nordseegebiet und Frankreich, wo überall trübes regnerisches Wetter herrschte und am 5.

und 6., an welchen Tagen die Depression nach dem Finnischen Busen forschritt, war ganz Zentraleuropa nördlich von den Alpen in ihrem Wirkungsbereich hineingezogen. Unter ihrem Einfluß hatten am 3. in Frankreich zahlreiche elektrische Entladungen stattgefunden, am 4. traten auch in Deutschland viele Gewitter auf, welche zuerst im nordwestdeutschen Küstengebiete sich zeigten und von dort aus sich rasch südwärts und langsam ostwärts fortspansen. Dabei fielen bei erheblicher Abtühlung vielfach beträchtliche Niederschläge. Auch am 7. und 8. gab eine Depression, welche zuerst über dem Biskayischen Busen sich zeigte und dann ziemlich rasch Frankreich und Deutschland ost-nordostwärts durchschritt, Veranlassung zu Gewittern und sehr ergiebigen Niederschlägen; von 8. auf den 9. fielen in 24 Stunden in Magdeburg 24., in Swinemünde 30., in Friedrichshafen 36 mm. Am 9. lag dieselbe Depression mit zunehmender Tiefe an der ostdeutschen Grenze, im südlichen Ostseegebiete stürmische nördliche Winde bedingend, unter deren Einfluß die Temperatur bis zu 7° unter die Normale herabgedrückt wurde.

11—22. Mai. An derselben Stelle, am Biskayischen Busen, an welcher die eben besprochenen Depressionen zuerst sich zeigten, erschien am 9. ein Luftdruckmaximum von etwas über 770 mm, welches mit wenig veränderter Höhe langsam nordwärts nach den britischen Inseln sich erhob, hier vom 12. bis zum 18. fast stationär blieb, sich dann am 19. nach Skandinavien verlegte und erst am 23. seinen Weg südwärts weiter forschte. Seine Bahn war, so zu sagen, vorgezeichnet, durch eine Depression, welche am 9. im Nordwesten der britischen Inseln erschien; sich dann langsam nordostwärts nach der norwegischen Küste fortbewegte, am 12. Südschweden, am 13. und 14. das mittlere Ostseegebiet passierte und sich in den folgenden Tagen nach dem südwästlichen Russland entfernte. Dem entsprechend drehten über Zentraleuropa die Winde langsam, dem Zeiger der Uhr folgend, aus SW. durch W.

und NW. nach N. und endlich nach NE. Die Luftbewegung war meist nur schwach, nur in dem Zeitraume vom 12.—14., als die eben erwähnte Depression Südskandinavien und die mittlere Oijsee durchzog, kamen im Nord- und Ostengebiete stürmische westliche recht drohende Winde vor, welche an der ostdeutschen Küste volle Sturmstärke erreichten, während im Binnenlande die Winde nur langsam, und höchstens bis zur Stärke 6 den Beaufortischen Skala auftrischten. Während dieser Epoche war das Wetter meist heiter, trocken, und unter Einfluß der meist nördlichen Luftströmung, kühl. Insbesondere vom 17. bis 19. lag die Temperatur beträchtlich unter ihrem normalen Wert, so daß stellenweise Reisibildung oder Nachfröste eintraten. Gewitter von größerer Ausdehnung kamen in dieser Epoche nicht vor.

23.—31. Mai. Während das Maximum seiner Weg langsam südostwärts fortsetzte, wurde der Nordwesten wieder das Depressionengebiet und die Winde, welche meist nur schwach auftraten; drehten jetzt ziemlich rasch von SE. durch S. nach SW. und hoben die Temperatur allenthalben wieder über ihren normalen Wert. Hervorzuheben ist die große Gewitterhäufigkeit dieser Epoche. Nachdem schon am 22. in Frankreich zahlreiche Gewitter stattgefunden hatten, erstreckte sich am 23. Nachmittags

eine breite Gewitterzone von der Südfranzösischen Küste über Zentraleuropa nach der Deutschen Küste hin, wo überall, von SW. nach NE. fortschreitend, Gewitter stattfanden (Karlsruhe 3^h p. m., Kassel und Leipzig 6 1/4^h p. m., Magdeburg 7 1/4^h p. m., Swinemünde 11 1/4^h p. m.). Dabei fielen stellenweise sehr erhebliche Niederschläge (Neusäßwasser 44, Sylt 20, Wilhelmshaven 21 mm.). Am 24. und 25. wiederholten sich die Ercheinungen im südlichen, nordwestlichen und nordöstlichen Deutschland. Am 26. kamen Gewitter vereinzelt im Süden und Osten, am 28. auf der Strecke Wiesbaden—Kiel vor, am 30. entluden sich unter dem Einfluß einer flachen Depression ausgedehnte Gewitter mit heftigen Regengüssen in dem Gebiete zwischen Karlsruhe—München—Magdeburg, wahrscheinlich von SW. nach NE. sie fortspflanzend, welche in der Gegend des Erzgebirges von argen Vermüllungen begleitet waren und endlich am 31. wurden der Westen und Norden Österreichs von schweren Gewittern, zum Teil mit Hagelschlag, heimgesucht. Im Übrigen war während dieser Epoche das Wetter bei meist sehr hohen Tagessäntemperaturen heiter, vielfach wolkenlos, insbesondere vom 27.—30., als das Lustdruckmaximum, vom Süden kommend, sich nach Zentraleuropa verlegt hatte.

Hamburg.

Dr. A. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Juli 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

			Roter Fleck auf ♫	
1	10 ^h 9 U Coronae	15 ^h 54 ^m { ● ♫ I 18 ^h 14 ^m }		1
5	15 ^h 25 ^m E. h. { B16 8152 6 1/2	14 ^h 54 ^m		5
9	12 ^h 10 ^m { ● ♫ II 14 ^h 50 ^m }	15 ^h 13 ^m ♫ I E		9
12				15 ^h 40 ^m
16	14 ^h 44 ^m { ● ♫ II 17 ^h 25 ^m }			12
17	14 ^h 18 ^m { ● ♫ I 16 ^h 31 ^m }			16
20	13 ^h 5 Algol			14 ^h 47 ^m
22				17
23	14 ^h 27 ^m ♫ III E	16 ^h 30 ^m ♫ III A		20
24	16 ^h 12 ^m { ● ♫ I 18 ^h 26 ^m }			22
29				13 ^h 54 ^m
30	9 ^h 42 ^m E. h. 1 Aquar. 10 ^h 47 ^m A. d. { ri 6			23
31				15 ^h 32 ^m
				14 ^h 39 ^m
				30
				16 ^h 17 ^m

östlich von Regulus, am Ende des Monats etwa 4 Monddurchmesser südlich von α Leonis und wandert am 27. ganz nahe bei Uranus vorbei. Saturn und Jupiter tauchen im Sternbild des Stiers am Morgenhimmel aus den Sonnenstrahlen auf, ersterer 2 Stunden vor letzterem aufgehend. Zwischen beiden steht Aldebaran (α Tauri).

Böllmond ist am 1. um 6 1/2^h morgens und am 30. um 2 1/2^h nachmittags; das letzte Vierel am 7. um 10 1/2^h abends; Neumond am 15. um 7 1/2^h morgens; das erste Vierel am 23. um 11^h vormittags.

In der obigen Tabelle bedeutet ● ♫ I, ● ♫ II, daß der Schatten des ersten, des zweiten Trabanten zwischen den beiden zugehörigen Zeitangaben auf der Scheibe des Jupiters sichtbar ist. ♫ I E bedeutet Eintritt des ersten Trabanten in den Schatten des Jupiters, ♫ III A Austritt des dritten Trabanten aus dem Schatten des Jupiters. Wenn in der Zeit der Unsichtbarkeit des Jupiters keine Veränderungen in der Lage und Beschaffenheit des roten Flecks stattgefunden haben, so sollte der letztere zu den oben angegebenen Zeiten auf der Scheibe des Jupiters sich zeigen.

Straßburg i. G.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Die Preise der Pariser Akademie der Wissenschaften für 1881 wurden in der folgenden Weise verteilt: den Lalandepris von 6000 Franken erhielt Professor Swift in Rogetier für seine merkwürdigen Erfolge in der Entdeckung von Kometen, wovon derselbe innerhalb drei Jahren sieben auffand. Den zweiten Preis erhielt Herr Gill, Astronom am Kap der guten Hoffnung für seine neuesten Bestimmungen der Sonnenparallaxe. Dieselbe wurde aus heliométrischen Beobachtungen des parallaktischen Winkels des Mars abgeleitet und zu 8,78 Sekunden gefunden. Der Wert beträgt 19,352,000 geographische (93,080,000 englische) Meilen für die mittlere Distanz der Sonne von der Erde. Der Preis für die wichtigste Entdeckung in der Physik wurde M. Gaffon Blante für seine Sekundärbatterie oder Elektrizitäts-Akkumulator, dagegen der für die Chemie dem verstorbenen St. Clair Deville zufiel. Nach einer der statuarischen Bestimmungen der Akademie sind deren Mitglieder von der Preisverteilung ausgeschlossen, daher diese nachträgliche Anerkennung der Verdienste des berühmten Chemikers um die Entdeckung der Erscheinungen und Gezeuge der Dissoziation bemerkenswert ist, da ein derartiger Preis in diesem Falle zum erstenmale zuerkannt wurde.

Schw.

Deutsche Telegraphen- und Telephonanlagen. Im elektrotechnischen Verein zu Berlin hielt Staatssekretär Stephan kürzlich einen Vortrag über die Entwicklung des deutschen unterirdischen Telegraphennetzes und des Fernsprechwesens. Erstes ist nunmehr zum Abschluß gelangt, indem die bedeutende siebenarmige Linie Königsberg-Aachen fertig gestellt ist. Alle einigermaßen bedeutenden Plätze Deutschlands sind jetzt unterirdisch verbunden und damit deren ununterbrochener Drahtverkehr gesichert. Die Kabel haben eine Länge von 5463 km, die einzelnen Leitungen eine solche von 37,372 km. Was die Telephoneneinrichtungen betrifft, so durfte der Leiter des deutschen Telegraphenwesens mit Stolz darauf hinweisen, daß Deutschland die Sache zuerst in die Hand nahm, als die Telephonie sich noch in ihren Anfängen befand. Augenblicklich bestehen im deutschen Reich schon ca. 1500 Fernsprechämter; der Betrieb geht ausgezeichnet, Störungen kommen nicht vor. Daneben entwickelte sich in größeren Orten der telephonische Privatverkehr in erfreulicher Weise. P.

Das elektrische Licht und die Kurzsichtigkeit. Mit Rücksicht auf die große Anzahl von Studierenden, welche mit Kurzsichtigkeit behaftet sind, hat Professor Pickering in London kürzlich die verschiedenen physikalischen Ursachen untersucht, welche diesen abnormalen Zustand der Augen hervorbringen können und es hat derselbe gefunden, daß daran hauptsächlich die Wärme schuld trägt, welche unsere jetzigen Beleuchtungsapparate entwirken. Die Lampenflammen und Glascylinderstrahlen bedeutende Wärme aus und dieselbe wird vom Papier reflektiert. Zugleich wird der hygrometrische Zustand der umgebenden Luft verändert und Stirn, Schläfe und Augen werden trocken. Diese Ansicht scheint dadurch bestätigt zu werden, daß Kopfweh

und Augenschmerz temporär durch Befeuchten mit kaltem Wasser gemildert werden (als sehr zweckmäßig erscheint uns auch nach eigenen Erfahrungen das Einreiben der Augenlider mit reinem Glycerin). Gewöhnliche Gasbrenner und Öllampen strahlen viel Wärme aus und daher ist vielleicht ihr schädlicher Einfluß auf die Augen erklärt. In dieser Beziehung dürfte das elektrische Licht neben seiner größeren Intensität auch noch den Vorteil bieten, daß es die umgebende Luft weniger oder gar nicht erwärmt. In dieser Beziehung soll man in den Zeichensälen des Kensingtonmuseums zu London schon recht günstige Erfahrungen gemacht haben.

Schw.

Neuer Beweis für die Kugelgestalt der Erde. Es ist klar, daß bei der Kugelgestalt der Erde größere Seen im Zustande der Ruhe eine konvege Oberfläche bieten müssen und daß alle Bilder, die infolge der Spiegelung darauf erscheinen, deshalb nur in verkleinertem Maßstabe in dem konvexen Wasserspiegel zu sehen sein müssen. Diese Beobachtung ist in der That von Dufour und Farell auf dem Genfersee gemacht worden und zwar an Bergen und Schiffen, deren Spiegelbild auf der Wasseroberfläche in verkleinertem Maßstabe erschien. — Somit würde dadurch ein neuer Beweis für die Kugelgestalt der Erde erbracht (Monatss. 31. 42).

E.

Durch Elektrizität getriebenes Boot. Der erste Versuch, ein Boot durch Elektrizität zu treiben, wurde bereits im Jahre 1839 von Jacobi auf der Nema ausgeführt. Derfelbe verwendete 128 Grovesche Elemente und einen Eletromotor eigener Konstruktion, welcher das Boot durch Schaufelräder in Bewegung setzte. G. Trouvé in Paris hat nun nach dem "Electricien" kürzlich diesen Versuch mit Erfolg auf der Seine wiederholt. Das dazu verwendete kleine Boot, das "Telephon" genannt, konnte drei Personen tragen und wurde durch eine dreiflügelige Schraube getrieben, die in einem Ausschnitt des Steuerruders gelagert und durch Kette mit den beiden oben auf dem Steuer angebrachten Motoren verbunden war. Bei dieser Anordnung wurde die Steuerung leicht. Die Motoren waren kleine dynamo-elektrische Maschinen mit Siemens-Rollen und von Trouvés eigener Konstruktion; beide waren vollständig unabhängig voneinander. Diese Motoren wurden durch zwei Batterien, aus je sechs Chromfären-Clementen von großer Oberfläche bestehend, mittels zweier Metallschüre gespeist, die, gleichzeitig mit hölzernen Handgriffen versehen, zur Bewegung des Steuerns dienten. An den Handgriffen waren überdies Vorrichtungen zum Ein- und Ausschalten angebracht. Das Boot wog mit den Elementen, Motoren und drei Personen 350 kg. Es fuhr stromaufwärts mit einer Geschwindigkeit von 1 m in der Sekunde und stromabwärts mit der doppelten Geschwindigkeit, wobei die Stromgeschwindigkeit ungefähr 20 cm in der Sekunde betrug. P.

HUMBOLDT.

Charles Darwin.

Fs war eine stattliche Versammlung von Leidtragenden, welche am 24. April der Beerdigung von Charles Darwin in der Westminsterabtei bewohnte. Mitglieder des königlichen Hauses, die ausgezeichneten Vertreter der Wissenschaften, Minister und Deputierte des Parlaments — sie alle legten Zeugnis ab für die Verehrung, welche nicht allein England, sondern die ganze zivilisierte Welt einem Manne zollt, der zwar im Leben nie eine offizielle Stellung einnahm, dessen Gedanken jedoch einen Widerhall bis in die entlegensten Gebiete menschlichen Wissens und Geisteslebens fanden. So ruht er nun nach dem Willen des Volkes zwischen Newton und Herschel in jenem Pantheon der britischen Nation; wo dem Betrachter im eigentlichen Sinne des Wortes auf Schritt und Tritt der Ruhm und die geistige Bedeutung Englands durch die Grabstätten seiner großen Toten vorgeführt wird.

Charles Darwin wurde am 12. Februar 1809 zu Shrewsbury geboren, wo sein Vater, Dr. Robert Waring Darwin, als geachteter Arzt eine ausgedehnte Praxis betrieb. Nachdem er seinen ersten Unterricht in der Vaterstadt erhalten hatte, bezog er 1825 als sechzehnjähriger Student die Universität Edinburg, um dann zwei Jahre später in Cambridge seinen naturwissenschaftlichen Studien bis zum Jahre 1831 obzuliegen. Oft hat es Darwin bei der ihm eignen Offenherzigkeit und Bescheidenheit beklagt, daß er seine Universitätszeit nicht besser ausnützte, sondern durch die trockene Darstellung von dem Besuch der Vorlesungen sich abschrecken ließ und als eifriger „Sammler und Jäger“ in der freien Natur sich umhertrieb. Eine unüberwindliche Abneigung gegen die Sektion von Leichen bestimmte ihn, dem Studium der Anatomie und Medizin zu entsagen und vorwiegend mit

Botanik und dem Sammeln von Tieren sich zu beschäftigen. In seiner Neigung für die Botanik wurde er namentlich durch die Vorlesungen und den Verkehr mit Professor Henslow in Cambridge bestärkt, welcher bald die Beobachtungsgabe und das Talent von Darwin erkannte und als ein väterlicher Freund dem mit rührender Ahnlichkeit ergebene jungen Manne zur Seite stand. Henslow suchte den unsystematischen Sammelleifer zu dämpfen, wies auf methodische Beobachtung und Untersuchung hin und erweckte schließlich auch Darwins Neigung für Geologie. Mächtig angeregt durch die glanzvollen Reisebeschreibungen Alexander von Humboldts beschloß Darwin, nachdem er seine Examina in Cambridge absolviert hatte, eine wissenschaftliche Reise zu unternehmen. Eine Gelegenheit hierzu bot sich ihm 1832 in der von der britischen Regierung beabsichtigten Expedition des „Beagle“ behufs Untersuchung und kartographischer Aufnahme der Küste von Südamerika, welcher dann Längenbestimmungen und hydrographische Messungen in der Südsee sich anschließen sollten. Der treffliche Kapitän des Schiffes, Robert FitzRoy, beabsichtigte einen wissenschaftlich gebildeten Naturforscher an Bord zu nehmen, dem er außer freier Verpflegung einen Teil der Kabine zur Verfügung stellen wollte. Darwin meldete sich freiwillig und verzichtete auf jeglichen Gehalt unter der Bedingung, daß die Sammlungen ihm als Eigentum überlassen blieben. Am 27. Dezember 1831 verließ der „Beagle“ den Hafen von Devonport, um dann zunächst über Teneriffa die brasilianische Küste und das Feuerland nebst den angrenzenden Inseln zu untersuchen und dann durch die Magellansstraße längs der chilenischen und peruanischen Küste zu segeln. Nachdem mehrfach ausgedehnte Landefürsionen in das Innere des Kontinentes unternommen worden

waren, wurde den Galapagosinseln ein Besuch abgestattet und dann die Weiterreise durch den Stillen Ozean bis nach Neuseeland ausgedehnt. Bei der Rückfahrt landete der „Beagle“ in Vanuatu und Australien, um schließlich über Mauritius und um das Kap der guten Hoffnung zum zweitenmal Brasilien aufzusuchen und endlich nach fünfjähriger Reise im Oktober 1836 im heimatlichen Lande, das Darwin seitdem nicht wieder verließ, einzutreffen.

Nie, so gesteht Darwin, war ein Forscher schlechter für eine Entdeckungsreise vorbereitet, wohl selten, so dürfen wir hinzufügen, hat eine Weltumsegelung den Reim zu großartigeren Anschauungen gelegt. Rastlos war er während derselben thätig, die Lücken seines Wissens zu ergänzen, obwohl er trotz seiner ungewöhnlichen Körpertatkraft und anscheinend trefflichen Gesundheit auf das empfindlichste während der fünf Jahre an der Seefranktheit litt. Die im Jahre 1846 erschienenen Reiseschilderungen Darwins geben in anmutiger und fesselnder Form eine Idee von seiner universellen Begabung und geistvollen, an einen Humboldt erinnernden Auffassung der Natur. Hier sind es geologische Erscheinungen, welche sein Interesse fesseln, dort wieder die geographische Verbreitung von Tieren und Pflanzen; anthropologische und paläontologische Forschungen, die stille Thätigkeit der Koralleniere und die Erhebung der Koralleninseln, Struktur und Fortpflanzungsverhältnisse niederer Tiere — ihnen allen wendet er seine Aufmerksamkeit zu, um aus den mühsam gewonnenen Detailbeobachtungen zu allgemeinen Anschauungen durchzubringen. Nicht unschwer wird man in seinen Reiseschilderungen und in den zahlreichen wissenschaftlichen Bearbeitungen seiner Sammlungen und Beobachtungen die Keime seiner späteren Ideen über die Entstehung der Lebewesen entdecken. „Als ich während der Fahrt des Beagle,“ so erzählt Darwin, „den Galapagosarchipel, der im Stillen Ozean ungefähr 500 englische Meilen von der Küste von Südamerika entfernt liegt, besuchte, sah ich mich von eigentümlichen Arten von Vögeln, Reptilien und Pflanzen umgeben, die sonst nirgends in der Welt existieren. Doch tragen sie fast alle ein amerikanisches Gepräge an sich.“

Zuvor hatte ich auf der Reise von Nord nach Süd auf beiden Seiten von Amerika viele Tiere gesammelt; und überall, unter Lebensbedingungen, die so verschieden als nur möglich waren, traten mir amerikanische Formen entgegen; Arten erschien Arten derselben eigentümlichen Genera. So zeigte es sich beim Besteigen der Kordilleren, beim Eindringen in die dichten tropischen Urwälder, bei der Untersuchung der Süßwasser Amerikas. — So drängte sich mir von neuem der Gedanke auf, daß Gemeinsamkeit der Abstammung von den früheren Einwohnern oder Kolonisten Südamerikas allein das so verbreitete Vorherrschen amerikanischer Typen durch jenes ganze, große Gebiet erklären könne.

Gräßt man mit seiner eignen Hand die Knochen ausgestorbener gigantischer Säugetiere aus, so tritt

die ganze Frage der Auseinanderfolge der Arten lebendig vor die Seele.“

Nach der Rückkehr von der Reise verbrachte Darwin in drei Jahre in London und verheiratete sich im Jahre 1839 mit C. Wedgwood, der Tochter seines Onkels Josiah Wedgwood und Enkelin des berühmten Erfinders der Wedgwood-Thonwaren. Um lediglich seinen Arbeiten leben zu können und seine offenbar infolge der Reise angegriffene Gesundheit zu schonen, zog er sich 1842 nach dem bei London zwischen Beckenham und Bromley gelegenen Down zurück. Von diesem idyllischen Landsitz in dem üppigen Kent datieren alle seine epochenmachenden Arbeiten. Zunächst erschienen in rascher Folge zahlreiche Publikationen, welche die geologischen und zoologischen Ergebnisse seiner Reise behandelten. Unter ihnen sei außer der großen 1840 im Verein mit den ausgezeichneten Fachgelehrten begonnenen und von der britischen Regierung subventionierten „Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle“ vorwiegend seines epochenmachenden Werkes über den Bau und die Verbreitung der Korallenriffe (1842) und der trefflichen Monographie der Cixipedien (1851—1854) gedacht, in welch letzteren er außer einer umfassenden Charakteristik der lebenden und fossilen Formen die Wissenschaft mit der Entdeckung eines der merkwürdigsten Geschlechtsdimorphismen bereicherte. Obwohl nämlich die Rankenfüßer hermafroditische Krustaceen repräsentierter, so besitzen doch nach Darwin einige Gattungen Zwergmännchen (complemental males), welche Parasiten dem Körper des Brüters aufsitzen.

Tritt in diesen Publikationen das spekulativen Element in den Hintergrund, so waren es doch die Fragen über Entstehung und Verbreitung der tierischen und pflanzlichen Arten, welche bereits während der Reise Darwin zum Nachdenken anregten und allmählich, nachdem er jahrelang, wie er selbst gesteht, nur Thatsachen gesammelt hatte, ehe er sich erlaubte, aus ihnen allgemeine Schlüsse zu ziehen, eine klare Fassung erhielten. Daß der Begriff einer Art, wie er zuerst durch Ray in die beschreibenden Naturwissenschaften eingeführt wurde, in jener starken Fassung, welche ihm Linné verlieh, nicht länger haltbar sei, hatten ja bereits vor Darwin mehrfach denkende Forscher betont. Mit seinem berühmten Ausspruch „tot numeramus species diversas, quot ab initio creavit infinitum ens“ trat Linné einerseits mit der großartig angelegten Anforderung hervor, den Gedanken des Schöpfers nachzugehen, während doch gleichzeitig ein supranaturalistisches Element in eine naturwissenschaftliche Definition eingeführt wurde, welches dem Geiste derselben vollständig zuwider ist.

Wenn wir von Definitionen in den beschreibenden Naturwissenschaften reden, so müssen wir sie streng von den Definitionen der reinen Geisteswissenschaften, der Philosophie und Mathematik, unterscheiden. Pascal sagt einmal in seinen Reflexionen über die Mathematik, daß wir uns keines Ausdrucks bedienen dürfen, dessen Sinn wir nicht zuvor vollständig analysierten. Die wissenschaftliche Methode bestehé darin,

alles zu definieren und zu beweisen. Aber er bemerkt doch zugleich, daß dies nicht immer möglich ist. Nach seiner Ansicht sind die wahren Definitionen nur Namensdefinitionen, d. h. das Sezen eines Namens für Objekte, welche der menschliche Geist wählte, um die Rede abzufüren. Wir können deshalb nicht Definitionen für Objekte geben, welche der menschliche Geist nicht geschaffen hat, wir können eben mit einem Worte keine Definitionen von Naturobjekten aufstellen. Die Mathematik und teilweise die Philosophie können die Objekte ihrer Untersuchung definieren, da sie eine reine Schöpfung des menschlichen Verstandes repräsentieren. Trotzdem stoßen wir auch bei ihnen auf einfache Begriffe, welche wir nicht zu definieren vermögen.

In den Erfahrungswissenschaften erkennen wir die Objekte erst nach und nach. An der Hand allgemeiner, vergleichender Anschauungen und verfeineter experimenteller Methoden suchen wir uns einen immer detaillierteren Einblick zu verschaffen. Wir besitzen nicht im Beginn unserer Forschung, wie es der Begriff einer Definition voraussetzt, eine vollständige und lückenlose Kenntnis von dem Wesen der entgentretenden Objekte, sondern wir sehen es uns zum Ziel, gewissermaßen zum unerreichbaren Ideal, eine Definition aufzustellen. Die Definitionen der beschreibenden Naturwissenschaften repräsentieren weiter nichts, denn den prägnanteren Ausdruck der Summe des jeweils Erkannten; sie sind wandelbar und bedürfen mit dem Fortschritt der Wissenschaft einer bald meitern, bald engeren Fassung, ja wir sind unter Umständen oft genötigt, auf eine Definition überhaupt Verzicht zu leisten. Wenn daher Linné die naturhistorische Art als etwas von Beginn der Schöpfung an Unveränderliches definierte und man späterhin allen höheren Kategorien und schließlich mit Cuvier auch den Typen jenes starre Element vindizierte, so lag es in der Natur der Sache, daß mit der fortschreitenden Erkenntnis Zweifel an der Richtigkeit der Linnéschen Definition geäußert wurden. Darwin führt eine ganze Reihe von Forschern und Philosophen an, welche bereits vor ihm die Variabilität der Arten statuierten und zum Teil sogar zu weittragenden Folgerungen über den Zusammenhang der organischen Natur geführt wurden. Bewundern wir bei manchen derselben, so bei Oken, Göthe und dem scharfsinnigen Großvater Darwins, Grässmus Darwin, das divinatorische Genie, welches sie den Zusammenhang der belebten Natur oft mehr ahnen, denn durch That-sachen begründen ließ, so tritt uns anderseits in Lamarck ein Forscher entgegen, der, mit einer staunenswerten Detailkenntnis der tierischen und pflanzlichen Formen ausgerüstet, geradezu als Begründer einer Transmutationstheorie aufzufassen ist. Für Lamarck gibt es nur zwei Möglichkeiten, welche das Problem von der Entstehung der Arten lösen. „Entweder hat die Natur (oder ihr Schöpfer) bei der Schaffung der Tiere alle möglichen Verhältnisse, in welche sie kommen würden, vorausgesehen, oder jeder Art eine konstante Organisation, sowie eine

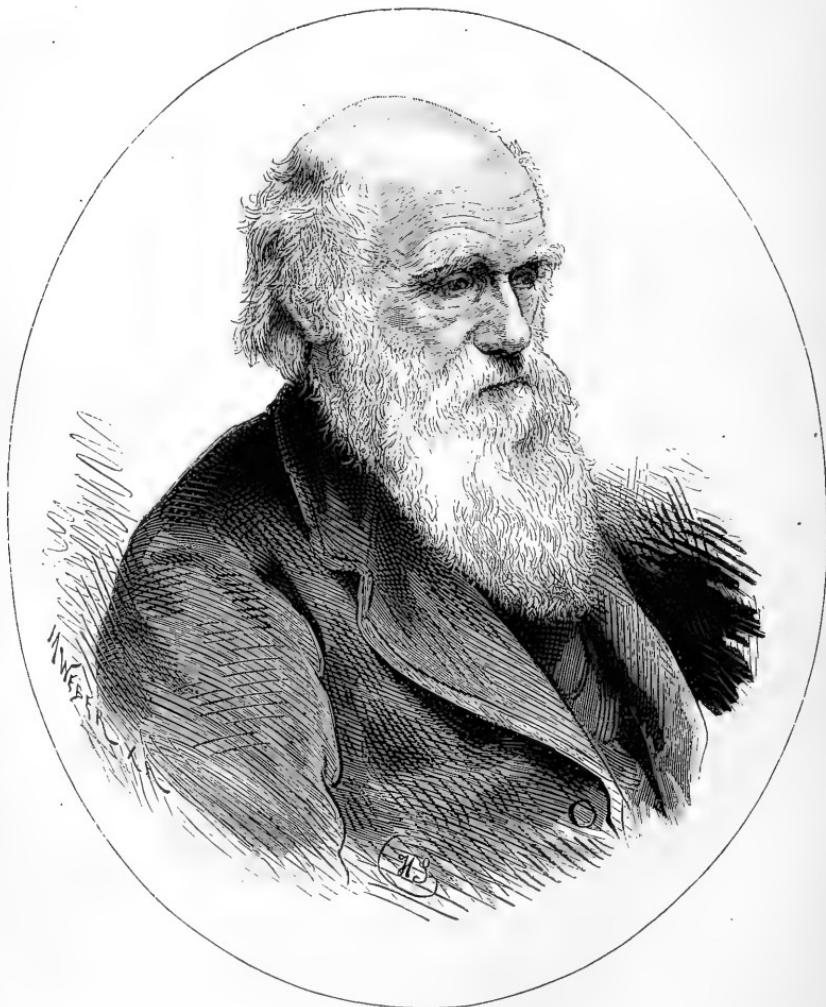
bestimmte und in ihren Teilen unveränderliche Gestalt gegeben, welche jede Art an den Orten und in den Klimaten, in denen man sie vorfindet, zu leben und hier ihre Gewohnheiten beizubehalten zwingen — oder die Natur hat alle Tierarten nacheinander hervorgebracht. Sie hat mit den unvollkommensten und einfachsten begonnen und mit den vollkommensten aufgehört; sie hat ihre Organisation stufenweise verwickelt. Zugem sich die Tiere allgemein auf alle bewohnbaren Orte der Erdoberfläche ausbreiten, hat jede Art derselben, durch den Einfluß der Verhältnisse, in welchen sie sich befanden, ihre Gewohnheiten und diejenigen Modifikationen in ihren Teilen erlangt, die wir bei ihr beobachten.“ Lamarck sucht nun in seiner „Philosophie zoologique“ auf die fast unlösbar Schwierigkeiten hinzuweisen, denen wir bei Annahme der ersten Möglichkeit begegnen und entscheidet sich für eine Deszendenz der Lebewesen. Im Prinzip sind es zwei Momente: Vererbung und Anpassung, welche Lamarck als treibende Motive für die Umwandlung der Arten verwertet. Den Einfluß der äußeren Existenzbedingungen, auf welche der Organismus zu reagieren genötigt wird, weiß er wohl zu würdigen, namentlich legt er jedoch dem gewohnheitsmäßigen Gebrauch oder Nichtgebrauch der Organe eine große Bedeutung bei. Er fehlt insofern, als er die Gewohnheiten und Triebe der Tiere als das Primäre betrachtet, welches die abweichende Konfiguration der Organisationsysteme in zweiter Linie bedinge, ohne zu bedenken, daß Bau und Lebensweise der Organismen wie zwei Glieder einer Gleichung aneinander gebunden sind und beide nur gleichzeitig eine entsprechende Änderung zulassen. Lamarck fühlte selbst, daß die von ihm verwerteten Prinzipien die steigende Vervollkommnung in der Organisation, und die Entwicklung des Höheren aus Niederen nicht vollkommen erklären, und so greift er schließlich noch zu einer mystischen „Macht des Lebens“, welche die Organisation der Lebewesen beständig verwickele. Wenn er damit auch einen unklaren Begriff einföhrt, der an die supponierte „Lebenskraft“, das „treibende Prinzip“ der naturphilosophischen Schule erinnert, wenn er auch vielfach seine Spekulationen mit phantastischen Vorstellungen durchwebt, so müssen wir immerhin die Rücksicht seiner Schlüsse, welche selbst die Abstammung des Menschen in den Kreis der Betrachtung ziehen, bewundern.

Diesen Schwächen seiner Darstellung und vor allem dem unvollkommenen Zustand der Naturwissenschaften, welche gerade den gewichtigsten Indizienbeweis für die Annahme einer Deszendenz aus der Paläontologie und Entwicklungsgeschichte nicht zu führen vermochten, war es zuzuschreiben, daß die Anschauungen Lamarcks nur noch in Geoffroy Saint-Hilaire einen Vertreter fanden, um dann fast völlig der Vergessenheit anheim zu fallen.

Erst als Schwann und Schleiden die Lehre von dem Aufbau der Tiere und Pflanzen aus Zellen aufstellten, als Karl Ernst v. Bär in einer Reihe tief-sinniger Untersuchungen die vergleichende Entwicklungs-

geschichte begründet und den Nachweis geliefert hatte, daß die höheren Tiere Entwickelungszustände durchlaufen, welche die niederen zeitlebens fürwirkt zeigen, als Cuvier durch eine Reihe glanzvoller Untersuchungen

zwanzig Jahre hindurch hatte er mit der Publikation jener Ideen zurückgehalten, die bei dem Besuch von Südamerika entstanden und allmählich zur fest begründeten Hypothese gereift waren. 1839 entwarf



sowohl der Paläontologie, wie auch der vergleichenden Anatomie ihren eigentlich wissenschaftlichen Gehalt gegeben hatte, als endlich Charles Lyell mit seinen Reformideen in der Geologie hervortrat — da war das Fundament gelegt, auf dem eine Entwickelungshypothese mit Erfolg aufgebaut werden konnte.

1859 erschien Darwins „Origin of species“.

er die erste schriftliche Skizze seiner Ansichten und unterbreitete dieselbe dann 1844 befreundeten Forschern zur Prüfung und Meinungsaufklärung. Erst als 1858 der berühmte englische Reisende Alfred Russel Wallace bei seinen Reisen auf den Molukken zu Ansichten gekommen war, welche im Prinzip durchaus mit denen Darwins harmonierten,

entschloß sich Darwin auf das stürmische Drängen seiner Freunde, Hooker und Charles Lyell, hin gleichzeitig mit dem Berichte von Wallace einen Auszug aus seinen Manuskripten im Juli 1858 der Linnean Society of London vorzulegen, dem dann 1859 die ausführlichere Darstellung in der Entstehung der Arten nachfolgte. Charakteristisch für die Bescheidenheit der beiden Begründer der Deszendenzlehre ist der Umstand, daß Darwin die Priorität der Publikation Wallace überlassen wollte, während seinerseits wieder Wallace mit Freuden anerkannte, wie viel umfassender und tiefer Darwin der Lösung des Problems nahe getreten war. Indem nun Darwin, angeregt durch das Studium von Malthus' Nationalökonomie, den beiden von Lamarck bereits verwerteten Prinzipien: Vererbung und Anpassung als treibendes Motiv zur Artbildung, noch den „Kampf um das Dasein“ hinzugefügt, entrollt er ein Bild von dem Getriebe und der stufenweisen Vervollkommenung des organischen Lebens, welches an Großartigkeit seinesgleichen sucht. Wir wissen nicht, was wir mehr an ihm bewundern sollen; ob sein umfassendes Wissen, welches alle Gebiete der Naturwissenschaft harmonisch durchdrungen hat, ob den eisernen Fleiß, mit dem die Thatsachen zusammengetragen und unter einheitliche Gesichtspunkte gestellt werden, ob die Bescheidenheit, das Beobachtungstalent und den glücklichen Experimentator, oder endlich die Fülle der neuen Gedanken, welche nie zu phantastischen Vorstellungen verweht, sondern stets von der strengsten Selbstkritik geleitet eng an die Thatsachen sich anschließen.

Die Bedeutung von Darwins Werk, das einen Wendepunkt in unsrer gesamten Naturauffassung darstellt, allseitig zu würdigen, würde den Rahmen dieser Stizze weit überschreiten. „Es war ein Schlag, wie die Geschichte der Wissenschaft noch keinen sah: so lange vorbereitet und doch so plötzlich; so ruhig geführt und doch so mächtig treffend; an Umfang und Bedeutung des erschütternden Gebetes, an Niederhalle bis in die fernsten Kreise der menschlichen Erkenntnis eine wissenschaftliche That ohnegleichen“ (Du Bois-Reymond). Die in dem „Origin of species“ oft nur kurz berührten Wirkungen der künstlichen, natürlichen und geschlechtlichen Zuchtwahl; die Entwicklung der Schönheit in der Natur, die Wechselbeziehungen zwischen Tier und Pflanze und die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung bei Pflanzen behandelte Darwin späterhin in einer Reihe von gehaltvollen und bahnbrechenden Werken*), denen dann rein wissenschaftliche Abhandlungen, welche keinen direkten Bezug zu der Entwickelungshypothese haben (so die Abhandlungen über insekten-

fressende Pflanzen [1875], über das Bewegungsvermögen der Pflanzen [1880] und seine letzte Arbeit: Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer [1881]) sich anschlossen.

In allen diesen Schriften offenbart sich Darwin als derseits geistvolle und glückliche Forcher, der mit liebenswürdiger Bescheidenheit und Aufrichtigkeit sowohl die Verdienste anderer in das richtige Licht stellt, als auch die Einwürfe derselben mit Sorgfalt prüft und oft dem Leser die Waffen in die Hand gibt, welche zur Bekämpfung der Hypothese dienen können. Frei von tendenziöser Darstellung knüpft er in seinen Folgerungen stets an die Thatsachen und seine eignen Wahrnehmungen an; wenn er schließlich auch den Menschen in den Kreis seiner Betrachtungen zieht, so geschieht es auf den direkten Eindruck hin, welchen er bei dem Besuche des Feuerlandes empfing. „Das Erstaunen, welches ich empfand,“ so schreibt Darwin, „als ich zuerst einen Trupp Feuerländer an einer wilden zerklüfteten Küste sah, werde ich nie vergessen, denn der Gedanke schoß mir sofort durch den Sinn: so waren unsre Vorfahren. Diese Menschen waren absolut nackt und mit Farbe bedeckt, ihr langes Haar war verschlungen, ihr Mund vor Aufregung begeiftert und ihr Ausdruck wild, verwundert und misstrauisch. Sie besaßen kaum irgend welche Kunstfertigkeit und lebten wie wilde Tiere von dem, was sie fangen konnten. Sie hatten keine Regierung und waren gegen jeden, der nicht von ihrem kleinen Stammre war, ohne Erbarmen. Wer einen Wilden in seinem Heimatlande gesehen hat, der wird sich nicht schämen, wenn er zu der Anerkennung gezwungen ist, daß das Blut noch niedrigerer Wesen in seinen Adern rollt.“

Darwin hat es vermieden, den höchsten und letzten Fragen der Wissenschaft nahe zu treten oder gar eine vermeintliche Lösung derselben zu versuchen. Sie sind ja gerade in Deutschland, wo die Entwicklungshypothese enthusiastische Aufnahme und hauptsächlich ihre spätere geistige Vertiefung fand, von Forschern ausreichend behandelt worden, deren Namen in aller Munde leben. Er rechnet nur mit Thatsachen, ohne zu verschweigen, daß wir über die letzte Ursache der Erscheinungen der Vererbung, über die erste Entstehung der Lebewesen nichts wissen. Wenn er die Vererbung durch eine Theorie der Parthenogenesis plausibel zu machen sucht, so bezeichnet er lebhafte ausdrücklich als eine provisorische und kleidet im Grunde nur die Anschaungen von Hippocrates in ein modernes Gewand. Er verschweigt auch nicht, daß noch manche dunkle Punkte seiner Hypothese einer befriedigenden Erklärung bedürfen und war überzeugt, daß, wie er den Anschaungen Lamarc's ein neues Prinzip hinzufügte, so auch seine Hypothese weiterer, den Mechanismus der Artbildung erklärender Prinzipien bedürfe. Dass jedoch seinem Wirken nicht das Schicksal Lamarc's zu teil werde, dafür hat die Wissenschaft gesorgt. Wohl selten hat eine Hypothese anregender gewirkt, wohl selten erlebte die Wissenschaft eine Zeit, in der gleich intensiv,

*) Neben die Befruchtung der Orchideen durch Insekten (1862), Die Variation von Tieren und Pflanzen unter dem Einfluß der Domestifikation (1868), Neben die Abstammung des Menschen und über die geschlechtliche Zuchtwahl (1871), Neben den Ausdruck der Gemütsbewegungen bei Menschen und Tieren (1872), Neben die Kreuz- und Selbstbefruchtung der Pflanzen (1876).

gründlich und ehrlich das Bestreben hervortrat, den Erscheinungen der Lebewesen nachzuforschen und das mühsam gewonnene Detail unter einem großartigen Gesichtspunkt zu stellen. Der vergleichenden Physiologie und Biologie ist ein unabsehbar weites Feld für Forschungen eröffnet worden; die Entwicklungsgeschichte hat einen ungeahnten Aufschwung genommen und Hand in Hand mit der vergleichenden Anatomie unsre Ideen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Tiere und der Pflanzen geklärt; die Lehre von der geographischen Verbreitung der jetzigen Lebewelt im Lichte der Descendenzhypothese beginnt sich zu einer eignen Disziplin heranzubilden; der Systematiker sucht die Verwandtschaftsverhältnisse der Arten, von denen man früher mehr in idealem Sinne sprach, als den Ausdruck einer Blutsverwandtschaft hinzustellen und den „Stammbau“ zu ergründen; die Paläontologie endlich hat in den letzten Jahrzehnten durch eine Reihe glanzvoller Entdeckungen, welche diejenigen Cuviers weit überstrahlen, einen Indizienbeweis für die Descendenz zu führen vermocht,

wie er angesichts der von Darwin so nachdrücklich betonten Unvollständigkeit der geologischen Urkunde kaum schlagender denktbar ist.

Diesen großartigen Aufschwung hat Darwin noch in seinen letzten Lebensjahren erlebt und mit regem Interesse verfolgt. „Jeder, der mit Darwin verfehlt,“ so schreibt sein langjähriger Freund Huxley, „mußte an Sokrates erinnert werden. Derselbe Wunsch, einen Menschen zu finden, weiser als er selbst; derselbe Glaube an die Souveränität der Vernunft; derselbe schlagfertige Humor; dasselbe teilnahmvolle Interesse für alle Ziele und Bestrebungen der Menschheit. Statt aber von den Problemen der Natur als für immer unlösbar sich abzulehnen, hat unser moderner Philosoph sein ganzes Leben darauf verwandt, sie im Geiste eines Heraclit und Demokrit anzugreifen und was er gefunden, bildet den Körper, als dessen voreilender Schatten ihre Spekulationen zu betrachten sind.“

Dr. Carl Chun in Leipzig.

Über Brutpflege bei Reptilien und Lurchen.

Von

Prof. Dr. C. B. Klunzinger in Stuttgart.

Während die Säugetiere und Vögel alle, die Insekten zum großen Teile für ihre Brut, Eier oder Junge, oft in ausgezeichneter und wunderbarer Weise sorgen, finden wir von einer solchen Pflege bei den Reptilien, Amphibien und Fischen meistens gar nichts oder nur bei wenigen, nur ausnahmsweise. Brutpflege in der Art, daß die Alten ihre Brut in für deren Entwicklung möglichst günstige Orte bringen, ist freilich bei allen Tieren vorhanden, auch den niederrangigen, und muß es sein, sonst würde das Geschlecht ja gar nicht existieren. Aber nachdem sie dieser Bedingung genügt haben, bekümmern sich jene Tiere nicht weiter um ihre Nachkommenhaft; ja manche fressen, wie viele Fische, bei nächster Gelegenheit ihre eigene Brut wieder auf.

Bei den am höchsten stehenden der genannten 3 Tierklassen, bei den eigentlichen Reptilien, kennt man nur 2 Beispiele von eigentlicher Brutpflege, von Bejüngung oder selbst Bebrütung: einmal bei den meisten Arten der Krokodile. Nach übereinstimmenden Angaben baut sich das Weibchen des Mississippi-Kaimans (*Alligator lucius*) besondere Nester für seine Eier im dichten Geesträuch oder Rohr 50 bis 60 Schritte vom Wasser entfernt, zu welchem Zweck es Blätter, Stöcke u. dgl. im Rachen herbeträgt, legt die Eier hinein und deckt sie, schichtenweise gelegt, sorgsam wieder zu. Fortan soll es beständig

in der Nähe des Nestes auf Wache liegen und grimmig über jedes Wesen, das sich den Eiern nähert, herfallen. Die ausgetrockneten Jungen werden dann von der Mutter ins Wasser geführt, zunächst der Sicherheit wegen in kleine Tümpel. Ähnliches erzählen Schomburgk vom südamerikanischen Mohrenkaiman (*Alligator niger*), Humboldt vom Spitzkrokodil (*Crocodilus acutus*), das die Jungen sogar auf dem Rücken tragen soll, und die Eingebornen im Sudan vom Nilkrokodil.

Auch von einigen Schlangen wird erwähnt (Dumeril und Bibron, Expetologie VI, S. 190, aber ohne nähere Angaben), daß sie den Ort, wo sie die Eier gelegt haben, bewachen, den Augenblick des Ausstreichens erwartend und die ersten Bewegungen ihrer Jungen überwachen. Ja, es wird sogar (l. c.) erzählt, eine Klapperschlange habe in der Gefahr ihre Jungen in ihren Schlund gesteckt, und nach der Gefahr wieder herausstrikchen lassen, eine Beobachtung, die allerdings nicht genügend beglaubigt, indes nicht ohne Beispiel in der Tierwelt ist (der syrische Fisch *Chromis pater familias*).

Sidler ist dagegen eine förmliche Bebrütung bei einer Riesenschlange (*Python*) aus Indien beobachtet worden und zwar nicht bloß von Eingebornen, sondern von dem Zoologen Valenciennes im Jardin des plantes in Paris. Das Weibchen

legte sich so über ihren Eiern zusammen, daß die Leibeswindungen ein flaches Gewölbe bildeten, dessen höchste Stelle der Kopf einnahm und in dieser Lage blieb die Schlange 2 Monate lang, bis die Jungen ausgeschlüpft waren. Da die Schlange als kaltblütiges Tier fast keine Eigenwärme hat, so konnte diese Lage wohl nur dazu dienen, die Wärmeausstrahlung von den Eiern zu hindern und so die Eier wärmer zu erhalten.

Noch weniger, als die Reptilien, welche ihre Eier doch mindestens in Sand, Erde, Mulm u. dgl. verscharrn und bergen, haben die Amphibien oder Lurche zu sorgen. Die Eier der Jungen müssen hier einen gewissen Grad von Feuchtigkeit haben, um das Stadium, wo sie mit Kiemen atmen, durchlaufen zu können. Die meisten setzen daher einfach ihren Laich in das Wasser ab, ohne sich weiter darum zu bekümmern, ja sie gehen dabei vielfach mit sozusagen unvergleichlichem Leichtsinn zu Werke, indem ihnen oft eine feuchte Regenfünte, die dem Vertrocknen nahe ist, wo also der Laich zu Grunde gehen muß, genügt, namentlich die Kröten, die nicht gern ins Wasser gehen.

Die Fälle, wo Lurche eine wirkliche Brutpflege zeigen, beziehen sich eben meistens auf solche wasserscheue, das Wasser meiden Arten: es sind meistens Laubfrösche und krötenartige Tiere. Brutpflege und Wasserscheu hängen bei den Lurchen offenbar zusammen.

Der bekannteste Fall ist der bei unsrer sogenannten Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*), welche in Frankreich, Italien und in der Schweiz gemein ist, in Deutschland aber nur im Westen, besonders im Rheintal, sich findet. Schon 1778 beobachtete Demours in Paris, und zwar im Jardin des plantes selbst, das eigentümliche Gebahren derselben, und später bestätigten Brongniart und Agassiz dessen Angaben, so daß sie allgemein als feststehend angenommen wurden, bis sie in neuester Zeit de l'Isle 1876 wesentlich modifizierte. Nach den älteren Autoren ergreift das Männchen bei der Paarung, welche im Trockenen vor sich geht, das erste aus dem Weibchen austretende Ei mit den 2 mittleren Zehen des einen Hinterfußes, streckt diesen und zieht die Eierschnur heraus, macht es mit dem andern Fuß ebenso, bis die ganze Schnur heraus ist, undwickelt diese dann in Ser Touren um seinen Fuß bis zur Hälfte heraus, wobei die die Eier zusammenhaltende Gallerte zu einem dünnen Faden vertrocknet. Das in seinen Bewegungen durch diese Last behinderte Männchen soll sich dann 10—20 Tage in eine Höhle oder Mauerspalte zurückziehen, bis die Eier reif geworden sind; dann geht es ins Wasser, was das Tier sonst nicht thut, die Eier quellen auf und die Jungen kriechen daraus in wenigen Minuten, die einzelnen sogar mit blitzschnelle, hervor und schwimmen davon, als verhältnismäßig schon weit entwickelte Quappen, die das Stadium der äußeren Kiemen schon im Ei durchlaufen hatten.

Nach de l'Isle's genauen Beobachtungen verhält sich der Vorgang aber wesentlich anders. Das Greifen des Männchens an oder in die Kloake des Weibchens geschieht nicht zum Zwecke des Herausholens der

Eier, sondern zum Reizen des Weibchens, und geht dem Akt des Eierlegens, das in einem Nuß geschieht, voran. Die in 2 roten trichterförmigen Schnüren hervorkommenden und dann zu einem Paket zusammenliegenden Eier werden in einem viereckigen Raum zwischen den Füßen des Männchens, welche an der Ferse, durch das Weibchen gehalten, zusammenschließen, aufgenommen; und endlich, nach mehreren Pausen, befestigt das Männchen die inzwischen zäher gewordene Eiermasse an seinen Fersen und Füßen bis zum Kreuz herauf, indem es die Füße abwechselnd in die Masse hineintaucht, streckt und wieder zurückzieht, ein Vorgang, der, wie die vorausgegangene Paarung, ungefähr $\frac{1}{2}$ Stunde dauert. De l'Isle fand ferner, daß diese Männchen mitsamt ihrer Last nachts herumhüpfen, ja sogar zuweilen in diesem Zustand wieder sich paaren und eine zweite Schnur aufnehmen; das Verstehen derselben hält er für eine Ausnahme.

Eine zweite Art von Brutpflege ist die, wo das Weibchen die Eier in eigens dazu gebildeten Rückentaschen herumträgt und hier gewissermaßen ausbrütet. Die Eier gelangen dahin mit Hilfe des Männchens. Der berühmteste Fall dieser Art ist der von *Pipa americana*, der Wabenkröte aus Surinam und Brasilien, schon 1705 von dem Fräulein Sibylle Merian entdeckt und 1775 näher von Fermat beschrieben. Die eigentümliche Kröte bewohnt am liebsten den Schlamm; das Laichen geschieht nach einigen im Trockenen im Sand, nach andern im Wasser. Das Männchen streicht die Eier dem Weibchen auf den Rücken, woselbst sich durch den Reiz um jedes Ei eine Hautvoucheierung, oder genauer, eine Wucherung der Hautdrüsen bildet, worin die Eier wie in Bienenwaben liegen und sich hier bald zu Jungen entwickeln, welche, bereits mit 4 Beinen versehen und ohne Larvenschwanz, noch geraume Zeit in ihren Zellen auf dem Rücken der Mutter verweilen, wie Beuteltiere. Sie scheinen gar keine Metamorphose durchzumachen; noch niemand hat Kiemen bei ihnen gesehen, höchstens ein schwanzartiges Atemorgan, das aber auch sehr bald noch im Ei resorbiert wird. Das Weibchen wird sich daher während der Brutzeit im Trockenen oder wenigstens an der Oberfläche des Wassers aufhalten.

Einen ähnlichen Fall entdeckte 1854 Weinland bei einem Laubfrosch aus Venezuela; es ist der Beutelsfrosch, *Notodelphys* oder *Opisthodelphys ovifera*. Er fand den Frosch mit auffallend großen, aber wenigen Eiern gefüllt, welche sich in 2 Taschen auf dem Rücken unter der Haut befanden und zu der eine Hautspalte über dem After führte. Die Embryonen in den Eiern waren schon wohl entwickelte Quappen mit Augen, Schwanz und 4 Beinen, und hatten ein eigenartiges glöckchenartiges, an einem Stiel sitzendes Organ, den äußeren Kiemen der andern Batrachien in der Lage entsprechend. Die Dottermasse war auffallend groß, eine Eigentümlichkeit der auf dem Land sich bildenden Tiere. Schon 1841 wurde ein anderer Beutelsfrosch aus Ecuador und Mexiko (*Nototrema marsupiatum*) beschrieben, bei dem die

Verhältnisse ganz ähnlich, aber noch nicht näher bekannt sind *).

Eine dritte eigenartige Entwicklungsart bei Lurchen, welche auch mit Brutpflege verbunden ist, ist die in einem Schaum, ebenfalls im Trockenen vor sich gehend. Erst in den letzten Jahren sind mehrere solche Fälle von verschiedenen Seiten bekannt geworden. 1867 beschrieb Hensel einen Frosch aus dem Urwald von Rio grande dal Sud in Südbrasilien, als *Cystignathus mystaceus* (Hensel nec Spix); er ist dem bekannten zierlichen Peifefrosch (*Cyst. oscillatus*) ähnlich, er geht nicht ins Wasser, wohl aber macht er, und zwar immer in der Nähe von Pflügen, innerhalb der Grenzen, wohin das Wasser nach heftigen Regen steigen kann, unter Steinen, faulen Baumstämmen u. dgl. eine Höhlung, welche er mit einem weißen zähen Schaum, wie aus geschlagenem Eiweiß, ausfüllt; in der Mitte dieser Masse finden sich die fahlgelben Eier. Die jungen Larven, die daraus sich bilden, haben äußere Kiemen. Steigt das Wasser der Pfütze bis in jenes Nest, so schwimmen sie, wie andre Quallen davon. Sie sind aber außerordentlich lebenszäh, und können lange Zeit sich feucht erhalten, da ihr Rücken sehr drüsenreich ist; wenn die Pfütze austrocknet und die Quallen anderer Arten sterben, ziehen sich die des genannten Peifefrosches unter schützende Gegenstände, Bretter, Baumstämme u. dgl. zurück und bleiben hier gruppenweise zusammengeballt liegen, bis die Pfütze sich wieder füllt. Ob die Jungen auch ohne Wasser sich zu vollkommenen Tieren verwandeln können, ist zweifelhaft. Ungefähr dasselbe beobachtet neuerdings Gundlach bei *Cystignathus typhonius* Daud. (S. Peters, Berlin, akad. Monatsber. 1876.)

Eine Beobachtung, welche ein Spanier, Dr. Bello in Portorico, an einem Laubfrosch (*Hylodes martinicensis* Tschudi), dem Alltiefenfrosch, Coqui genannt, machte, erregte besonders dadurch Aufsehen, daß die Jungen vollkommen entwickelt aus dem Ei kommen. Er fand 1870 im Garten einen solchen Coqui auf einem „Lilienblatt“ sitzen, und an letzterem ca. 30 Eier in einer baumwollenen Hülle zusammengeklebt; die Mutter hielt sich in ihrer Nähe, „wie um sie zu brüten“. Wenige Tage darauf fand er die nur 2–3" großen entwickelten Jungen, die rasch heranwuchsen. 1876 wurde dies von Gundlach bestätigt und Peters fand bei genauerer Untersuchung, daß schon die Embryonen im Ei 4 Extremitäten haben, und einen sehr gefährlichen breiten Schwanz besitzen, der wohl als Respirationsorgan dienen dürfte, da weder von Kiemen, noch von Kiemenlöchern sich eine Spur fand **). Ebenso scheint auch die Entwicklung der oben genannten Wabentröte vor sich zu geben. Noch eine auffallende Eigentümlichkeit hierbei ist zu erwähnen,

dass der Embryo innerhalb einer dem Amnion der höheren Tiere (Amnioten) ähnlichen Blase und Flüssigkeit liegt.

Ein dritter (oder vierter) Fall von Brutpflege mit Entwicklung der Eier in einem Schaum ist 1875 von dem verstorbenen Dr. Buchholz in Westafrika beobachtet und von Peters beschrieben worden; auch hier handelt es sich wieder um einen das Wasser meidendenden Laubfrosch, *Chiromantis guineensis* Buchh. An den Blättern eines niederen Baums, der halb im Wasser stand, fand Buchholz einige ziemlich große, schneeweiße, lockere, teilweise an der Luft erstarrte schaumige Massen, wie von Insekten, z. B. Eläden, worin sich zahlreiche Eier, sowie ganz junge, frisch aus dem Ei geschlüppte Froschlarven zeigten; nach einigen Tagen schlüpften auch die Eier aus. Die Larven entwickelten sich, wie andre Quallen, in Wasser gesetzt, weiter. Die wenige Schaummasse, der Gallerie des gewöhnlichen Froschlaichs entsprechend, kann die Larven aber nur kurze Zeit nach dem Ausschlüpfen ernähren, und es ist wahrscheinlich, daß diese durch die Regengüsse von den Zweigen der Bäume in das Wasser hinabgespült werden. Bald fand Buchholz auch den oben erwähnten Frosch selbst auf jenen Bäumen, und endlich denselben im Laichen begriffen, und sogar auf der Laichmasse sitzend, die er mit allen 4 Extremitäten untermitt hat, wie bei der Paarung. Die Masse war noch halbflüssig, zähshaumig, erst im Lauf des Tags erstarrte sie an der Luft.

Noch verdient eine mündliche Mitteilung unsres Freundes A. Kappler *), der 40 Jahre lang in Surinam gelebt, beobachtet und gesammelt hat, Erwähnung. Er behauptet, und daß wir in Surinam jeder Eingeborene, daß ein Laubfrosch (*Dendrobates trivittatus* Spix) seine Quallen auf dem Rücken von einem Gewässer zum andern trage. Die Alten und die Quallen, die er an das Königliche Naturalienkabinett in Stuttgart einschickte, haben freilich gar keine eigentümliche Organisation, welche einen Anhaltspunkt zur Erklärung dieses Verhaltens geben könnte, und diese Beobachtung, welche sonst von keinem wissenschaftlichen Reisenden weder an dem längst bekannten Frosch, noch an irgend einem andern gemacht wurde, ist auch zu ungenügend, da über die sonstige Lebensweise und die Entwickelungsgegeschichte des betreffenden Tieres nichts angegeben werden konnte. So unwahrscheinlich ist dieses Unhafteten der Quallen aber gar nicht, da ja auch die Quallen unserer Frösche sich gern an Gegenstände im Wasser, wie Pflanzen, Stengel u. dgl. ansetzen, und zwar, wie es scheint, durch Ansaugen mit dem kleinen Mund. (S. Rösel, Frösche, Taf. 2, Fig. 17.)

Wenn man nun nach den Gründen forscht, warum gewisse Arten der Lurche so für ihre Brut sorgen, andre nicht, so haben wir schon auf den Zusammenhang hingewiesen zwischen Brutpflege und Wasserscheu, d. h. Neigung, das Wasser zu vermeiden. Gehen wir noch einen Schritt weiter, um diese Verhältnisse

*) Neuerdings hat Boulenger wieder darüber geschrieben. Die Zeitschrift Bull. Soc. Zool. France 1880 steht mir aber nicht zu Gebot.

**) Davy glaubt zwar einen Kiemenbogen gesehen zu haben; dies könnte nach Peters aber auch ein Aortenbogen sein.

*) A. Kappler, Holländisch-Guiana, Stuttgart 1881.

zu verstehen, und zwar auf Grund der Entwickelungslehre, welche diese, wenn auch nicht zu beweisen, so doch am einfachsten und natürlichesten zu erläutern vermag, so dürfte die jetzt als Wasserschne f sich darbietende Eigentümlichkeit durch einen einst im Lebenslauf jener Arten entstandenen Wassermangel sich gebildet haben, welcher sie zwang, ihrer gefährdeten Brut auf eine andre als die bisher gewohnte Weise das Leben zu sichern: also nach dem Obigen durch Aufnahme auf den Rücken, durch Herumtragen an den Füßen, durch Einhüllen in einem Schaum. So wurde den Embryonen wenigstens ein Minimum der für das Amphibienleben so nötigen Feuchtigkeit zugeführt, und sie entwickelten sich darin im Verhältnis zu andren Arten weit, so daß sie beim Ausschlüpfen schon einige Stadien zurückgelegt haben, welche andre Frösche erst in der Freiheit durchmachen, z. B. das Stadium der äußeren Kiemen, einige Arten so weit, daß sie beim Ausschlüpfen schon völlig entwickelte Lufttiere geworden sind, ja es scheint, daß bei diesen nicht einmal im Ei Kiemen zur Entwicklung gekommen sind. Bei ersten wurde das Wasserleben aber wenigstens abgeführt.

Freilich ist bei diesem Raisonnement schwer einzusehen, warum diese Frösche, nachdem der hypothetische

Wassermangel nicht mehr vorlag, nicht wieder allmählich zu der gewöhnlichen Tierablegung ihrer Gattungsverwandten zurückkehrten.

Ganz analoge Entwickelungsverhältnisse zeigen auch die geschnäbelten Amphibien oder Salamander. Während unsre Tritonen oder Wassersalamander ihre Eier ins Wasser absetzen, wie die meisten Frösche, bringt unsre das Wasser meidender gefleckter Erd-salamander lebendige Junge hervor, die aber noch äußere Kiemen tragen und noch längere Zeit im Wasser leben müssen. Unsre schwarze Berg- oder Alpensalamander aber bringt schon völlig zum Lusttier entwickelte Junge zur Welt und setzt sie auf dem Trockenen ab, nachdem bekanntlich in jedem Eileiter sich bloß ein Junges entwickelt hat, während die übrigen Eier von diesen im Mutterleibe aufgefressen werden. Der Alpensalamander verhält sich im Wesentlichen wie die Wabenkröte, nur daß die Jungen sich nicht auf, sondern in dem Leibe der Mutter, und zwar völlig entwickeln. Bei beiden Landsalamandern haben wir also ebenfalls eine Brutpflege, nur eine innere und daher nicht so auffällige. Der Grund davon ist auch hier wieder Wasserschne, resp. Wassermangel, und Anpassung an die gegebenen äußeren Umstände zur Sicherung der Art.

Die Diskussion über Kinderernährung auf der Salzburger Naturforscherversammlung.

Von

Dr. Philipp Biedert,

Kreis- und Spitalarzt in Hagenau im Elsass.

I.

Die letzte Jahresversammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg war in einer fast providiellen Weise vom Wetter begünstigt. Nachdem uns der Sonne heller Schein am Sonntag Nachmittag das glänzende Grau der Festung auf grüner Höhe, die ragenden Zacken des Untersbergs und der hohen Göll im strahlenden Licht und zartesten Duft gezeigt, konnte derselbe am Montag noch einmal gleich freundlich blicken, unbeforgt darum, daß an diesem ersten Hauptarbeitsstag durch ihn der frische Eifer der Naturforscher zu Allotriis verlofft würde. Am Dienstag schon trieb vorsorglicher Regen an dem der Arbeit bestimmten Vormittag die Festgäste in die der Pflicht geweihten Räume. Zur Strafe aber dafür, daß sich an dem folgenden wundervollen Mittwoch bereits viele von der allgemeinen Sitzung weg in die lachenden Alpentäler und zum dunsteträumenden See hatten führen lassen, verregnete der Himmel am nächsten Tag den vielverheißenden Aus-

flug nach Zell-am-See gründlich, und sein unfreundliches Gesicht korrigierte an den letzten Versammlungstagen wirksam das Bedenkliche, das ein so reizender Sitz und eine so vorführerisch freundliche Bevölkerung für den anhaltenden Arbeitsfeier einer wissenschaftlichen Versammlung hat.

Der uns hier beschäftigende Gegenstand hatte diese Witterungseinflüsse weniger nötig. Teils stand er an den ersten beiden schaffensfrischen Vormittagen auf der Tagesordnung der pädiatrischen Sektion, teils scheint seine innere Bedeutung genügende Gewalt über den der Kinderwelt zugeneigten Teil der Naturforscher und Aerzte zu haben. So vermochte er es, den geräumigen Saal der k. k. Oberen Realschule, in welchem die Sektion über ihn disstutierte, mit einer die Mehrzahl der angefeierten Fachmänner deutscher Zunge enthaltenden Teilnehmerzahl stundenlang gefüllt zu halten. Es war aber auch den Verhandlungen in einer Weise vorgearbeitet worden, die ihnen ein besonderes Interesse zu geben versprach. Eine

vor zwei Jahren auf der Naturforscherversammlung in Baden ernannte Kommission hatte es unternommen, in zahlreichen von speziellen Referenten wieder durchdachten Einzel- und Gesamtarbeiten das Vertrauenswürdige aus der Masse dessen, was bis jetzt über die Ernährung der Säuglinge vorgebracht wurde, auszulegen, um betreffs einer Anzahl wichtiger Einzelfragen zu einem möglichst einheitlichen und festen Standpunkt zu kommen. Der gewonnene Standpunkt sollte Mittelpunkt der Diskussion werden. Ich will nun sofort zusammenfassen, was sich als Quintessenz dieser Gesamtarbeit herausgestellt und was von dem Vorsitzenden der Kommission, Dr. Soltmann-Breslau, als solche in einer einleitenden Rede*) entwickelt wurde unter allgemeiner und durch die ganze folgende Diskussion nicht verändert Zustimmung der Versammlung. Ich gebe demnach förmliche Prinzipien in dem Nachstehenden:

1) Das Beste, was dem Kinde geboten werden kann, ist die Milch seiner Mutter, und jede Mutter ist verpflichtet, ihrem Kinde diese Nahrung zu gewähren, um nicht durch eine Unterlassungsfürde entweder nur ihr Kind einer grösseren oder, wenn sie eine Amme nimmt, ihr Kind einer mässigen, das der Amme einer grossen Gefahr auszusetzen.

2) Sehr selten wird eine Frau in guten Verhältnissen außer Stande sein, diese Pflicht völlig oder teilweise zu erfüllen, viel seltener jedenfalls, als von bequemen Müttern angenommen und auch hier und da von allzu nachgiebigen Aerzten zugegeben wird.

3) Wo aber wegen Krankheit oder andern zwingenden Gründen die Mutter wirklich nicht stillen kann, oder wenn — was häufiger vorkommt — ihre Milch früher oder später zur völligen Ernährung des Kindes nicht ausreicht, dann verdient als ausschließliches oder — im zweiten Fall — teilweises Ersatzmittel der Muttermilch für das erste halbe Jahr nur eine Tiermilch, insbesondere die Kuhmilch in entsprechender Präparation, worunter auch für schwierige Fälle die von Biedert angegebenen Rahmgemenge zu rechnen sind, in Betracht genommen zu werden.

4) Alle anderweitigen künstlichen Präparationen und Fabrikate sind überflüssig, zu teuer und eines Teils weniger nahrhaft, anderteils weniger leicht verdaulich, als die richtig behandelte Kuhmilch; insbesondere gilt das letztere von den ebenso prätentios angepriesenen, wie kritislos angenommenen Kindernehlern, von denen Markt und Haushaltungen überschwemmt sind und deren Verwendung vor Ablauf des ersten halben Jahres **) keine competente Stimme das Wort redete.

*) Diese mit lebhaftem Beifall aufgenommene Soltmannsche Rede ist unverkürzt in dem weiter unten citierten Spezialbericht enthalten.

**) Ich möchte übrigens hier bemerken, daß von diesen

Dies Glaubensbekenntniß der berufenen Vertreter der Kinderheilkunde ist geeignet, allgemeine Aufmerksamkeit zu erregen und die oft noch sonderbaren und verworrenen Meinungen über die Art und Weise, wie man seinen werdenden Sprossen zu trachten habe, vermöge seiner Einfachheit wirksam aufzulären. Es könnte förmlich zum Markstein der Verständigung mit allen Kinderärztern und sonstigen Interessenten dieser wichtigen Angelegenheit werden, einer Verständigung, ohne welche für sie nichts Großes und Dauerndes geleistet werden kann. Schreiber dieses durfte mit Befriedigung in jenem Votum das wiederfinden, was er in ausführlicher Begründung in seinem kurz vorher erschienenen Buch über Kinderernährung *) darzuthun bemüht war. Und wenn der Vorsitzende bei Aufzählung der Arbeiten der oben erwähnten Kommission in erster Linie dies Buch nannte, indem er es als „Basis für jede weitere Forschung auf dem Gebiete der Kinderernährung“ unter dem Beifall der Versammlung bezeichnete **), so kann ich darauf wohl den Anspruch stützen, daß ich wie mit meiner vorhin geschilderten Zusammenfassung der allgemeinen Grundsätze, so in den nachfolgenden Weiterausführungen einiger Einzelheiten die jetzt in kompetenter Kreisen maßgebenden Anschauungen wiedergebe. Ich werde dabei, um den Lesern dieses Blattes ein abgerundetes Bild zu bieten, den eingehend in der Diskussion besprochenen Punkten hier und da Einiges, was — als dem Fachmann bekannt — nur flüchtig berührt wurde, ergänzend beifügen müssen.

Der Gegenstand, um den sich die Verhandlungen gleich am ersten Tage drehten, war, nachdem die Wichtigkeit der (Tier-) Kuhmilch prinzipiell festgestellt war, naturgemäß die möglichst allgemeine Gewinnung einer guten Milch für die Kinderernährung. Theoretisch und praktisch kann diese Forderung nur durch Zusammenwirken verschiedener Persönlichkeiten, von Aerzten, praktischen Oekonomen, Molkereitechnikern und Verwaltungsbeamten gelöst werden. Die Aerzte verlangen eine rein erhaltene, unzersezt Milch von normaler Zusammensetzung und frei von jedem Krankheitskeim. Die Oekonomen können dafür sorgen mittels gut gehaltener, nicht durch starke Inzucht verdorbener Viehrasse, unter denen jedenfalls auch die mit Recht geschätzten Gebirgsrasse vertreten sein sollen. Sie werden diese Tiere in nicht zu engen und dumpfen, regelmässig gereinigten und gelüfteten Ställen, bei guter Pflege und gutem Futter gesund zu erhalten suchen, frisches

Mehlen, die in den späteren Monaten für Wohlhabende als Übergang zur festeren Nahrung wohl empfehlenswert sind, gerade das ursprüngliche Nestle'sche nicht mehr das beste ist, sondern diese Bezeichnung einigen deutschen Fabrikaten gebührt.

*) Die Kinderernährung im Säuglingsalter. Von Dr. Ph. Biedert, Spital- und Kreisarzt in Hagenau i. G. Stuttgart, bei Enke.

**) Spezialbericht der Diskussion über die Ernährungsfrage, erstattet von Albrecht im Jahrb. f. Kinderheilkunde N. F. XVIII, Heft 1, S. 17.

Bieh zeitig ausscheiden, die Milch aber durch Reinlichkeit der Gefäße und des Aufbewahrungsräumes vor jeder Verderbnis schützen. Was darüber die Molkereitechnik lehrt, wird uns gleich noch einmal kurz beschäftigen. Der Verwaltungsbeamte wird durch Aufsicht zunächst dafür sorgen, daß gute unverfälschte Milch an den Markt gebracht wird. Durch Milchwage findet er den Wägerzuß; ebenso wichtig ist, daß er, z. B. mit dem Feuerschen Laktoskop, feststelle, ob keine Entrahmung stattgefunden. Denn das Fett ist ein außerordentlich wichtiger Bestandteil der Milch für die Ernährung. Jeder intelligente Schutzmann kann diese Proben machen und kann auch mit Reagenspapier oder durch Kochen im Reagensglas sehen, ob die Milch nicht schon zu sauer geworden, er kann darauf achten, ob sie nicht übel aussehend, schmutzig ist. Sehr viel kann durch diese Maßregeln allein genügt werden.

In exquisiter Weise sind neuerdings für Erzeugung guter Milch bemüht und ein unbestreitbares Verdienst haben sich dadurch erworben die Kurmilch- oder Kindermilchanstalten. Dies Verdienst besteht hauptsächlich darin, daß sie in vielen Orten erst gezeigt haben, wie eine gute Milch beschaffen ist, daß sie nach verschiedenen Richtungen ein praktisches Vorbild für deren Erzeugung gegeben haben, und daß sie auf diese Weise sowohl zahlreiche konkurrierende Döbeln zum Streben nach einem ähnlichen Produkt angeregt, als auch beim Publikum die Ansprüche erhöht, die Aufmerksamkeit auf verschiedene Punkte verstärkt haben. Dagegen erhob sich in der Versammlung eine lebhafte Debatte darüber, ob in diesen Anstalten nicht doch vielfach in den Ansprüchen an die Milcherzeugung über das Ziel geschossen und so das Erzeugnis unnötig verteuert werde, in einer Weise, die der Verallgemeinerung einer solchen tadellosen Milcherzeugung, von der überhaupt erst ihre Bedeutung für die ganze Bevölkerung datieren würde, geradezu im Wege steht. Als in dieser Weise wohl übertrieben wurde das sehr teure Beschränken auf ganz wenige Gebirgsrassen angeführt, die immer wieder rasch nachbezogen werden müssen, weil eine Nachzucht und selbst ein langes Halten des Biehs, wie nachher zu erwähnen, zu gefährlich ist, ferner die luxuriöse Ausstattung der Ställe, Zementieren der Decken, Oelfarbenanstrich in denselben &c., der vielleicht zu groß bemessene Raum derselben, kostspielige Geschäftsführung, endlich ganz besonders die kostspielige Trockenfütterung, d. i. Fütterung des Milchviehs ausschließlich mit Heu und Körnern. Ein Mitglied der Versammlung konnte auf Grund eigner Erfahrung in einem großen, ihm gehörigen Stall fast jeden dieser gemachten Einwände bestätigen, von der Nutzlosigkeit des Delanstrichs, der im Stalldunst zerfressen und erweicht werde, bis zu dem nur vermeintlichen Vorteil der Trockenfütterung, die nicht allein keine bessere Milch produziere, als vorsichtiges und rationelles Mischfutter, die sogar nicht einmal auf die Dauer dem Bieh munde, es dann nicht mehr genügend ernähre und gesund er-

halte *). Andre erzählten allerdings von besseren Fütterungs- und sogar lukrativen Mästungsergebnissen bei den abgemelkten Tieren. Als indes jene schlimmen Resultate in unerwarteter Weise von Bern aus gerade auch für die am meisten gerühmte Schweizer Rasse bestätigt wurden, als man hörte, daß gerade diese dort bei Trockenfütterung nach 1—2 Jahren stark, häufig perlstückig geworden sei, da geriet auch bei den wärmsten Befehlern der Glaube an die unfehlbare Notwendigkeit dieser Fütterungsmethode ins Wanken. Noch ehe ein anderer Kollege, Landsmann einer berühmten Kurmilchanstalt, zugefügt hatte, daß nicht so regelmäßig, wie man glaube, an dieser Anstalt Sektionen der abgängigen Tiere gemacht würden und deren Gesundheit bewiesen, daß er im Gegenteil auch dort von perlstückigen (tuberkulösen) Tieren gehört — vorher schon hatten mehrere Vertreter (Albrecht, Förster) der Trockenfütterung ihre Überzeugung mit der einschränkenden Bedingung versehen, daß das hierbei eingestellte Milchvieh nicht zu lange gehalten, nicht bis zum Ende der Milchergiebigkeit benutzt, sondern sehr häufig gewechselt werden sollte.

Leiderhaupt konnte bei der eingangs erwähnten prinzipiellen Uebereinimmung der Versammlung auch die lebhafteste Debatte über eine technische Einzelheit keinen solchen Nitz in ihre Meinungen bringen, daß dieselben schließlich nicht leicht etwa in folgender Fassung zusammengetroffen wären: „Die Kurmilchanstalten sind als ein wesentlicher Fortschritt anzusehen, an dessen zeitiger Form zunächst wenigstens für Begüterte mit Nachdruck festzuhalten ist. Im Interesse der allgemeinen Milchversorgung aber ist es dringend zu wünschen, daß man mit sorgfältigem, aber weniger kostspieligem Vorgehen einen Preis nach allen Kreisen zugängliche Milch erzeuge.“ Professor Henoch-Berlin betonte ebenfalls mit Nachdruck die leichte Forderung vom Standpunkt einer großstädtischen Bevölkerung aus, und wie notwendig diese Rücksicht überall ist, hat eine Mitteilung des (auch sonst in der Lehre von der Kinderernährung mit großem Verdienst thätigen) Professors Demme-Bern über die in dieser Stadt projektierte Milchfuranstalt gezeigt. Nach den vorliegenden Plänen über Bau und Geschäftsbetrieb würde der Liter Milch auf 42 Centimes gekommen sein, demnach noch weit billiger, als in den bekannteren deutschen Anstalten, die 50 Pfennige für die gleiche Menge nehmen. Man fand jedoch dort auch jenen geringeren Preis noch so hoch, daß daran zunächst das ganze Vorhaben scheiterte;

*) Damit niemand hieran Anstoß nehme, sei ausdrücklich beigelegt, daß unter der mit der Trockenfütterung konkurrierenden ebenfalls eine sehr sorgfältig geregelte Fütterungsmethode verstanden ist, mit vorsichtigen Übergängen zur jedesmaligen Grünfütterung, fortwährender Mitbenutzung auch von Trockenfutter und Ausschluß oder Reduzierung auf erlaubte Mengen bei jedem irgendwie bedenklichen Futterstoff. Etwas Näheres über diese Art der Fütterung ist u. a. in meinem oben citierten Buch mitgeteilt.

Bern wird jetzt eine auf noch billigeren Unterlagen erzielte Anstalt erhalten.

Sie habe noch und hatte schon, als ich mich im Sinne der oben skizzirten Einwendungen an der Debatte über die Kurmilchanstalten beteiligte, für jetzt keine endgültige Schlussfolgerung im Auge. Mir schien nur sicher, daß der Beweis für die ausschließliche Notwendigkeit einer bestimmten Viehhaltung und Viehfütterung noch nicht erbracht, daß in jenen Anstalten somit in einem gewissen Grade die That dem Gedanken vorausgeile sei. Daß man aber allgemein auf das schwierige Terrain, auf das diese Eile geführt hat, folgt, halte ich eine Beweisaufnahme über das wirkliche Bedürfnis für erforderlich in Form einer vergleichenden Untersuchung an Kindern, die mit Verständnis und gleicher Sorgfalt durch Milch, die unter verschiedenen bestimmten Bedingungen erzeugt ist, ernährt werden. Und zwar müßte dies in einer zu diesem Zwecke für einige Zeit zu unterhaltenden eigenen Versuchsanstalt für Kinderernährung geschehen. Bis jetzt hat man noch nichts derart gethan, um den Beweis für die Überlegenheit der spezifischen Kurmilch zu liefern. Im Gegenteil habe ich und haben viele andre mit gemöhnlicher guter Bauernmilch bei richtiger Behandlung derselben Erfolge erzielt, wie sie besser kaum zu erwarten sind; es wurde sogar geradezu von kundiger Seite in der Versammlung für Frankfurt bezeugt und auch für Leipzig wurde es versichert, daß ein Vorzug der teuren Milch der dortigen Kurmilchanstalten vor billigerer guter von andern Dämonen erzeugter Milch sich keineswegs ergeben habe.

Mein Vorschlag jener vergleichenden Prüfung, die iewell der ersten Anlage einer ganzen Milchanstalt eigentlich hätte vorausgehen müssen, fand deshalb infofern sofortigen Anfang, als der schon genannte Teilnehmer an der Debatte, der zugleich Besitzer eines großen Milchviehstalls ist (Hessing-Augsburg), sich bereit erklärte, mehrere Stück seines Viehstandes in verschiedener Weise halten und füttern zu lassen, später auch ein Kollege in Augsburg die Versuche mit der so gewonnenen Milch zu machen übernahm. Ich weiß nicht, ob schließlich die Umstände ermöglichen werden, daß diese Absicht Gestalt gewinnt und Früchte trägt. Schon aber die Überlegung, daß hierbei die immer unsichere und verschiedenartige Behandlung der Kinder und der Milch in den jeweiligen Familien das Ergebnis beeinflussen muß, läßt für eine allgemein-

gültige Lösung der Frage das ursprüngliche Verlangen nach einer speziell dafür eingerichteten kleinen Anstalt nicht überflüssig erscheinen. Dieselbe, die mit einem schon bestehenden Spital, Kinderspital sc. verknüpft werden könnte, hätte die Aufgabe, unter einheitlicher Leitung und strenger Aufsicht die Resultate der verschiedenen gewonnenen Milch an den damit genährten Säuglingen zu prüfen, die Prüfungsobjekte aber in der nötigen Mannigfaltigkeit zu variieren, d. i. Kinder von den verschiedensten Konstitutionen und Gesundheitsverhältnissen in verschiedenen Jahreszeiten zu Parallelbeobachtung der Ernährungsergebnisse mit den beiden Milcharten zu benutzen. Den Versuchen müßten all die neueren Fortschritte zu Grunde gelegt werden, wie sie unsre Kenntnis über die beste Zubereitung und Verabreichungsweise der Milch, über die Menge von Nahrungsstoffen, die nach Alter und Entwicklungsstand der Kindeskörper verlangt (s. darüber auch Jahrbuch für Kinderheilkunde N. F. Bd. XVII). Variationen könnten nach vorausgegangener längerer Versuchsserie auch in der Haltung des Viehs selbst vorgenommen werden, um nach dieser Richtung die Kenntnis möglichst breit zu gestalten. So wäre in nicht zu ferner Zeit Gewißheit darüber zu erlangen, was von dem jetzt so Scheinenden wirkliches Erfordernis ist zur Erzielung einer guten Kindermilch, und man käme in die Lage, den leichtesten und billigsten Weg einzuschlagen zu allseitig befriedigender Erreichung dieses notwendigen Ziels.

Jetzt schon werden an manchen Orten in menschenfreundlicher Absicht Geldmittel aufgewandt, um Mittellosen die teure Kurmilch zugänglich zu machen — Mittel, die ohne Ende fließen müßten, wenn von mehr als einer schönen, aber vergänglichen Laune die Rede sein soll. Vielleicht lesen einige der mildthätigen Seelen diese Zeilen und sehen ein, daß sie durch Aufsparen jener Mittel und durch Vereinigung der sie spendenden Menschenfreunde zu Schaffung einer solchen Versuchsanstalt hoffen können, mit einem Male einen dauernden Erfolg zu erzielen. Den nämlich, daß das, was jetzt durch Wohlthätigkeit einigen zugänglich gemacht wird, dann vielen von selbst zufließt, weil es leichter gewonnen und billiger zu haben ist. Nicht durch planloses Schenken muß man den Menschen, sondern indem man ihre Fähigkeit steigert, das, was sie nötig haben, zu erzeugen und sich anzueignen.

Die dynamo-elektrischen Maschinen.

Von

Oberlehrer Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Eine höchst bedeutsame Verbesserung erfuhren die elektrischen Maschinen durch Einführung des von W. Siemens in Berlin im Jahre 1867 erfundenen dynamo-elektrischen Prinzips, namentlich seitdem dasselbe auf den Ring von Pacinotti angewandt wurde. Wenn, wie dies bei der Grammmeischenen Maschine, welche im sechsten Heft beschrieben worden, der Fall ist, ein gewöhnlicher Stahlmagnet zur magnetischen Erregung des mit Kupferdraht umwickelten Ringes benutzt wird, so hängt die Stärke der magnetischen Erregung des Rings und der elektrischen der Drahtwindungen von der Stärke des

Fig. 1 zeigt die schematische Anordnung einer dynamo-elektrischen Maschine, welchen Namen alle diejenigen Maschinen führen, bei denen ein Elektromagnet statt eines Stahlmagnets zur Stromerregung verwendet wird.

Die Eisenstäbe $p p'$ und $q q'$ sind die Schenkel zweier Elektromagnete, deren gebogene Pole N und S miteinander verbunden sind. Zwischen den Polen befindet sich der eiserne Ring $t t$, von dessen Drahtumwindung Verbindungsdrähte nach dem Kollektor $k k$ führen. Die beiden vom Kollektor nach b und b' führenden Drähte stellen die Schleifbüsten vor,

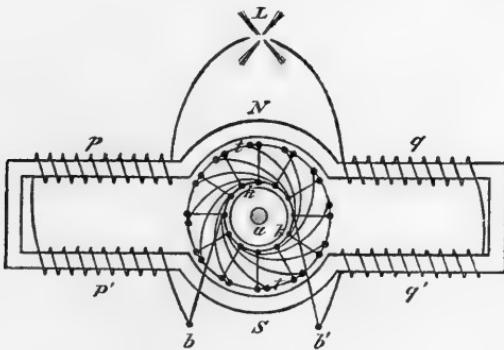


Fig. 1.

Magnetismus des Stahlmagneten ab und kann deshalb eine gewisse Grenze nicht überschreiten; im Gegenteil wird die Maschine mit der Zeit immer schwächere Ströme liefern, weil der Stahlmagnet allmählich an Kraft verliert; man muß ihn zeitweilig frisch magnetisieren, um den elektrischen Strom wieder auf die ursprüngliche Stärke zu bringen.

Wenn man aber statt eines Stahlmagnets einen Elektromagnet — ein mit Kupferdraht umwickeltes Eisenstück — nimmt, dessen Drahtwindung mit der des Rings in Verbindung gebracht ist, so kann man den Strom theoretisch ins Unbegrenzte steigern, wenn man sich die Drehung des Rings nur rasch genug vorstellt; praktisch findet die Steigerung der Stromstärke eine Grenze an der Unmöglichkeit, die Geschwindigkeit der Drehung über ein gewisses Maß zu bringen, sowie an der Erwärmung der Drähte, welche sich mit der wachsenden Stromstärke bis zum Glühendwerden steigern kann.

welche den bei der Drehung des Rings um die Achse a im Ring entstehenden Strom aufnehmen. Die Schleifbüsten stehen mit der Drahtwindung der Schenkel des Elektromagneten in Verbindung; von b geht der Draht um p' , dann um p , von da in die äußere Leitung, etwa nach einer elektrischen Lampe L , weiter nach q und über q' nach b' . Ein im Ring entstehender Strom läuft also stets nicht bloß in die äußere Leitung, sondern auch in die Umwindungen des Elektromagneten.

Die Schenkel $p p'$ und $q q'$ der Elektromagnete bestehen aus weichem Eisen, welches ja den Magnetismus annimmt und wieder verliert. Ist jedoch einmal ein Strom durch die Windungen geleitet worden, so bleibt noch so viel Magnetismus für immer in dem Eisen zurück, als nötig ist, um die Maschine beim Umdrehen des Rings in Thätigkeit zu setzen.

Der wenn auch ursprünglich sehr schwache Mag-

netismus in den Polen N und S erzeugt in den gegenüberliegenden Teilen des Rings (oben und unten) einen Süd-, bezüglich Nordpol. Dieser Magnetismus erregt beim Drehen in den Windungen des Rings einen ursprünglich sehr schwachen Strom; dieser Strom umläuft auch die Windungen der Schenkel p'p und q'q' der Elektromagnete und bewirkt, daß dieselben etwas stärker magnetisch werden; infolgedessen nehmen auch die den Polen N und S gegenüberliegenden Teile des Rings einen etwas stärkeren Magnetismus an, und dieser erregt nun wieder in den Windungen des Rings einen stärkeren Strom, der, in die Schenkel der Elektromagnete

Maschinen setzt sich die Arbeit der Drehung in Elektrizität um, denn ohne Drehung kein Strom.

Fig. 2 zeigt eine ausgeführte dynamo-elektrische Maschine (Gramme); NGS ist der eine, N'G'S' der andre Elektromagnet. In den Doppelpolen NN' und SS' befinden sich die kreisförmig ausgeschnittenen Unter A und A'. Zwischen den Antfern kann sich der Ring um eine Achse drehen; an dieser ist die Riemenrolle R angebracht, um die ein von einer Kraftmaschine ausgehender Riemen zum Zwecke der Drehung der Achse und des Rings gelegt werden kann.

Fig. 3 zeigt die dynamo-elektrische Maschine, welche

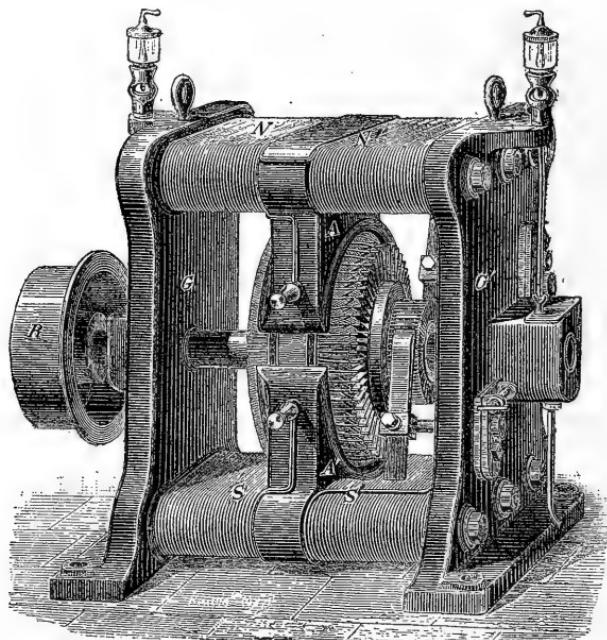


Fig. 2.

fließend, dort wieder kräftigeren Magnetismus erzeugt u. s. w. Auf diese Art wächst bei der Drehung des Rings der Magnetismus und die Stromstärke so rasch an, daß nach wenigen Minuten bereits die Kohlen spitzen der elektrischen Lampe L zu glühen beginnen. Aus dem Gesagten ist ohne weiteres ersichtlich, daß die oben aufgestellte Behauptung, man könne bei hinlänglich rascher Drehung den Strom beliebig steigern, wohl gerechtfertigt ist.

Die Dynamomaschine hat in dieser Hinsicht eine große Ähnlichkeit mit der Influenzelektrisiermaschine, bei welcher eine Glasscheibe vor einer andern, welche ursprünglich nur eine Spur von Elektrizität besitzt, gedreht wird und auch binnen wenig Augenblicken mehrere Zentimeter lange Funken erzeugt. Bei beiden

von v. Hefner von Altenhof (Oberingenieur bei Siemens & Halske in Berlin) konstruiert worden ist. Der Ring ist hier zu einem Cylinder verlängert, so daß größere Drahtmassen und breitere Elektromagnete in Anwendung kommen können. Der Draht ist nur über die äußere Oberfläche des Mantels, der Länge nach, gelegt. Die ganze Bewickelung der Trommel besteht aus einer Anzahl Drahtsträngen; jeder Drahtstrang (Fig. 4) geht von einem Streifen k des Kollektors aus, biegt sich an der vorderen Stirnfläche der Trommel nach oben (a b), geht längs einer Seitenkante b c nach hinten, biegt sich über die hintere Grundfläche der Trommel nach unten (c d), geht längs einer Seitenkante d e, welche der b c diametral gegenüberliegt, nach vorn und weiter an der

vorderen Stirnfläche (e f) nach oben an einen andern Streifen k' des Kollektors.

Dah die Drahtbewickelung nur über die äußere Fläche des Zylinders geht und nicht auch über die innere, wie dies bei einem Ring der Fall ist, bei welchem immer rundum gewickelt wird, hat einen be-

konstruiert hat, daß die letzteren den ersteren nahezu ganz umfassen (Fein in Stuttgart und Schuckerl in Nürnberg): Man drückt z. B. den Ring seitlich zusammen und läßt rechts und links von den Polen der Magnete Eisenlappen (Anker) ausgehen, welche den Ring auch seitlich umfassen: *Flachringmaschine*.

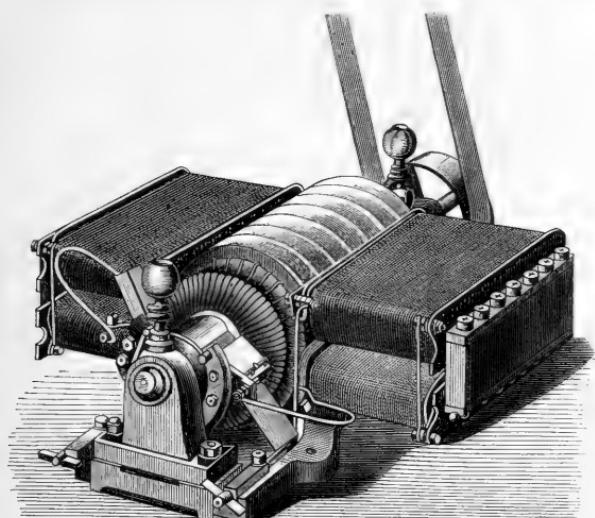


Fig. 3.

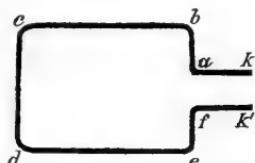


Fig. 1

sonderen Vorteil. Die magnetischen Pole wirken wesentlich nur auf die ihnen zunächst liegenden, äußeren Teile der Bewickelung bei einem Ring; die seitlichen und inneren Teile werden nur in geringem Maße erregt, seien aber dem in den äußeren Teilen induzierten Stroms, da er durch sie hindurch muß, einen beträchtlichen Widerstand entgegen; sie schwächen den Strom, ohne strombildend mitzuwirken.

Man hat nun vielfach versucht, diesen Uebelstand zu mildern, indem man den Ring und die Pole so

Näheres über diese und ähnliche Maschinen findet man in dem mehrbändigen Werke von *Betzsch*, „Handbuch der elektrischen Telegraphie“; in *Schellen's* „Magnet- und dynamo-elektrische Maschinen“ (16 M.); in „La Lumière électrique“ par *Alglave et Boulard* (10 M.) und in dem sehr empfehlenswerten kleineren Buche „Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis“ von Dr. Alfred von *Urbanitzky*, Wien, A. Hartleben's Verlag (4 M.).

Die geologische Landesuntersuchung in Preußen.

Von

Dr. Wilhelm Schauf in Frankfurt a. M.

Neben dem rein wissenschaftlichen Interesse, welches eine genaue Durchforschung der architektonischen Verhältnisse und der stofflichen Beschaffenheit der oberen Erdkruste, soweit sie uns durch natürliche oder künstliche Einschnitte, Thäler, Flussläufe, Steinbrüche, Bahnbauten, Bergwerke &c. zugänglich ist, in erster Linie bietet, kommt auch in hervorragendem Maße

die rein praktische Seite derselben in Betracht. Zunächst ist es der Bergbau, für viele Länder eine der ergiebigsten Quellen des Wohlstandes, dem eine gründliche Kenntnis des geognostischen Baues der Erde direkt zu statthen kommt. Neben den Lagerstätten der Erze, der Kohlen, des Steinsalzes, deren rationelle Aufsuchung und Versorgung nur auf geologischer Grund-

lage möglich ist, führen uns derartige Untersuchungen auf die Fundorte einer Reihe technisch wichtiger Gesteine, auf die der Baustein, der Dachziegel, des Chaussee- und Pflastermaterials, der Mörtel- und Zementstoffe, des Materials für Bildhauer und feinere Architektur *et c.*; die Auffindung der aus dem Steinreiche stammenden Mittel zur Verbesserung des Ackerbodens, verschiedenartiger in der chemischen Großindustrie verwendeter Mineralien, kurz einer Menge für ein Kulturvolk hochwichtiger Naturprodukte wird durch die geologische Erforschung des Bodens, auf dem wir leben, gefördert. Ganz besonders müssen die Resultate geognostischer Studien, in geeigneter Weise angestellt, auch der Land- und Forstwissenschaft zu gute kommen, beruht doch die Grundlage ihres Betriebes „auf der genauen Kenntnis der Zusammensetzung des Kulturbodens und der Beschaffenheit seines Untergrundes“.

Der gemeinnützlichen Seite der Geologie ist es hauptsächlich zu danken, daß diese Wissenschaft sich mehr als andre in den meisten Kulturländern der Unterstützung des Staates zu erfreuen hat und von Seiten der Staatsverwaltung ausgedehnte und gründliche geologische Untersuchungen des Landes mit erheblichem Kostenaufwand ins Leben gerufen worden sind. Es ist leicht einzusehen, daß bei dieser Gemeinsamkeit der Bestrebungen und Teilung der Arbeit die Wissenschaft einen sicherer Fortschritt in ihrem inneren Aufbau erkennen läßt und allgemeine Fragen eher zur Lösung gelangen, als wenn jeder nach einer andern Richtung arbeitet und auf sich allein angewiesen ist.

Auch hier geht wieder England, wie in so mancher Kultureinrichtung, den übrigen Staaten voran, da hier das erste Institut einer geologischen Landesuntersuchung, The Geological Survey of the United Kingdom, schon im Jahre 1835 gegründet worden ist. Hier lag übrigens auch die Anregung zu einem derartigen Unternehmen am nächsten. Verdankt doch das stolze England die großartige Entwicklung seiner Industrie in erster Linie dem günstigen Zusammentreten mächtiger Lager der besten Steinfohle mit einem ebenso unscheinbar aussehenden schwarzen, thonigen Eisenstein, dessen sorgfältige Ausbeutung es ermöglicht, daß die britische Eisenproduktion derjenigen der ganzen übrigen Welt gleichkommt. Österreich errichtete 1849 die *f. f.* geologische Reichsanstalt und neuerdings werden geologische Aufnahmen auch in Sachsen, Italien, Frankreich und andern Ländern vom Staate veranstaltet.

Die ersten Anfänge der preußischen Landesuntersuchung reichen bis in das Jahr 1862 zurück, wo vom Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten die Herstellung geologischer Übersichtskarten der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen im Maßstabe 1 : 80,000, und von Niederschlesien und Oberschlesien im Maßstabe 1 : 100,000 ins Leben gerufen wurden; nach und nach wurden weitere Gebiete angegeschlossen und die Kartierung zum Teil schon im Maßstabe 1 : 25,000 mit Zugrundelegung der General-

stabskarten vorgenommen. Im Verlauf der Arbeiten, die eine immer größere Ausdehnung gewannen, kam man zur Einsicht, daß an Stelle der bisher unabhängig voneinander, ohne gemeinsame Oberleitung unternommenen Aufnahmen die Errichtung einer nur diesem Zwecke gewidmeten besonderen Behörde, einer geologischen Landesanstalt, nicht zu umgehen sei, damit ein gemeinsamer Arbeitsplan, gleichmäßige technische Ausführung der Karten und Ausdehnung der Untersuchungen durch das ganze Land erzielt würden; auch hatte sich als weitere Forderung der Verwendbarkeit der Aufnahmen für praktische Zwecke, namentlich für Landwirtschaft und Forstwirtschaft, die allgemeine Durchführung des großen Kartenmaßstabes 1 : 25,000 ergeben.

Von welch praktischer Bedeutung eine spezielle geologische Aufnahme gerade für Preußen ist, geht aus der von dem Bergrat Hauchecorne „Über die Errichtung einer geologischen Landesanstalt für den preußischen Staat“ verfaßten Denkschrift hervor, in welcher darauf hingewiesen wird, daß nächst England Preußen in der sorgfältigen Ausnutzung der reichhaltigen Schatzklammern, welche das Erdinnere umschließen, die regste Thätigkeit entfaltet; der Wert der Roherzeugnisse des Bergbaues betrug im Jahre 1879 211,500,000 Mark, 1860 dagegen nur 96,900,000 Mark, der Wert der Rohproduktion der Hütten 1870 427,500,000 Mark, 1860 190,650,000 Mark, während im österreichischen Kaiserstaat der Wert der Roherzeugnisse des Bergbaues nur 60,000,000 Mark betrug.

So trat denn am 1. Januar 1873 die „Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie“ ins Leben; die Vorteile dieser Vereinigung mit der Bergakademie leuchten von selbst ein. Gemeinsam mit Preußen beteiligen sich die thüringischen Staaten, mit denen zu diesem Zwecke ein Übereinkommen getroffen worden ist, an diesem Institute.

Die Arbeiten werden unter dem Voritz zweier Direktoren ausgeführt, von denen Professor Beyrich die wissenschaftliche Leitung der Landesaufnahme übernommen hat, während Bergrat Hauchecorne als erster Direktor der Gesamtanstalt, der Landesuntersuchung und Bergakademie, figuriert. Die geologischen Aufnahmen sind zahlreichen, geübten und tüchtigen Geologen aufgetragen worden und sind zwei Chemiker damit beschäftigt, die erforderlichen Gesteins- und Bodenanalysen vorzunehmen.

Die Resultate der Untersuchungen werden in geologischen Spezialkarten in Farbendruck niedergelegt, welche in Serien von mehreren, zusammengehörige Gebiete umfassenden Blättern erscheinen; denselben liegen die zu diesem Zwecke lithographisch vervielfältigten, ein Gebiet von $2\frac{1}{2}$ Quadratmeilen umschließenden Generalstabskarten im Maßstab 1 : 25,000 zu Grunde, und wird jede Sektion von einem etwa zwei Bogen starken erläuternden Text begleitet, welcher neben der eigentlichen Charakteristik der geschichteten und vulkanischen Bildungen, der Aufzeichnung der Versteinerungen *et c.* über den Gruben- und

Steinbruchbetrieb, die landwirtschaftlichen und forstlichen Verhältnisse, die orographische und hydrographische Bevölkerung der Gegend, die Mineralquellen Auskunft gibt. Die Billigkeit dieser Karten, welche mitamt dem erläuterten Text nur auf zwei Mark zu stehen kommen, während die Generalstabskarte selbst 1,20 Mark kostet, ermöglichen es jedem Gebildeten, sich über den geologischen Bau seiner nächsten Umgebung zu orientieren. Bis jetzt sind etwa 100 Sektionen erschienen. Nach Mäßgabe des Fortschrittes der Spezialkarten erscheinen Übersichtskarten im Verhältnis von 1 : 100,000. Eingehende Untersuchungen, welche in den erläuterten Texte zu weit führen würden, werden in den „Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten“ niedergelegt. — In ganz ähnlicher Weise wie in Preußen findet die Landesaufnahme im Königreich Sachsen unter Leitung von Professor Credner in Leipzig statt.

Als gleich mit Beginn der Gründung des Instituts der Beschluß gefasst wurde, die Untersuchungen auch auf das norddeutsche Flachland auszudehnen, sagte man sich, daß bei den Aufnahmen in der Ebene ganz besonders auf die Verwendbarkeit der Karten zu landwirtschaftlichen Zwecken Rücksicht genommen werden müsse.

Auf unverwittertem Fels, auf frischem Gestein ist kein Aufkommen der Vegetation möglich, erst wenn die Gewässer, mit Kohlensäure und Sauerstoff beladen, die chemische Zersetzung des Gesteines, die Entzündung und Zufuhr von Bestandteilen bewirkt haben, wenn dasselbe in Verwitterung übergegangen ist, vermag die Pflanze ihre Nahrung aufzunehmen; sobald die Pflanzen sich einmal angesiedelt haben, nimmt das Wurzelwerk mit an der mechanischen und chemischen Veränderung des Bodens teil. Diese, das nicht oder wenig veränderte, ob feste oder loose Gestein umgebende Verwitterungsrinde ist es hauptsächlich, welche für den Ackerbau und die Forstwirtschaft in Betracht kommt, es ist die eigentliche Kulturschicht, die „Oberkrume“ oder schlechthin das, was der Landmann „Boden“ nennt, dessen oberste Decke durch die Bearbeitung des Menschen, die Auflösung und Zufuhr von Dungmitteln wieder eine andre Bevölkertheit angenommen hat und als „Ackerkrume“ abgetrennt werden kann.

Es würde sich also, um geologische Karten direkt für agronomische Zwecke verwenden zu können, darum handeln, neben der Darstellung der geologischen Formationen und unveränderten Gesteine, gleichzeitig die Bevölkertheit des Bodens, d. h. der Verwitterungsrande der geologischen Schichten zum Ausdruck zu bringen, oder mit andern Worten aus den geologischen Karten ersichtlich zu machen, ob man es mit Thon-, Lehm- oder Sandböden, mit Kalk-, Mergel- oder Kunstmischböden zu thun hat, denn trotz der großen Mannigfaltigkeit und verschiedenen chemischen Zusammensetzungen der Gesteinsarten — wobei wir also unter Gestein auch die losen, sandigen und erdigen Massen verstehen — resultieren als Verwitterungsranden im wesentlichen die genannten Bodenarten.

Humboldt 1882.

Sie wurden früher von den Geognosten zu wenig berücksichtigt und als eine lästige Decke betrachtet, welche die Erfahrung der die Erde zusammenfassenden ursprünglichen Bildungen verhinderte. Die Agrikultur vermögte deshalb bisher aus den Resultaten der geologischen Forschung nicht die zu erwartenden Vorteile zu ziehen; im Gebirge, wo der Zusammenhang zwischen Boden und Gestein meist viel klarer zu Tage tritt, ist die Aufgabe der Landwirtschaft beschränkt, und das Gebiet der jüngsten vorwiegend lockeren Abschwemmungsgebilde wurde früher überhaupt zu wenig berücksichtigt; in den Karten der neueren Zeit, wo man diesen Schichten die gebührende Beachtung zollt, fanden sich häufig Widersprüche zwischen den Angaben der Geologen und den Erfahrungen des Landmanns, daraus hervorgehend, daß durch weit vorgeschrittenen Zersetzung ein zu großer Unterschied zwischen der geognostischen Schicht und deren Verwitterungsrinde besteht, und daß durch die Bearbeitung des Menschen die alleroberste Lage ein ziemlich gleichmäßiges Aussehen angenommen hat, so daß die Verschiedenheiten der Unterlage verwischt sind. Man sah sich deshalb auch genötigt, sogenannte Bodenkarten aufzustellen, Karten, welche über die Ertragfähigkeit der Felder, die Art der Anpflanzungen &c. Auskunft geben.

Die Untersuchungen im norddeutschen Flachland haben nun ergeben, daß die Grenzen verschiedener Bodenarten mit den Grenzen der die oberste Lage einer Formation bildenden Gesteinsart überall im wesentlichen übereinstimmen und daß man deshalb nur nötig hat, die jeweilige oberste Gesteinsart der als jüngste Bildung auftretenden Formation oder Formationsabteilung zu charakterisieren, um dadurch auch die Grenzen der verschiedenen Bodenarten zu markieren. Die Bevölkertheit des Bodens selbst (der Oberkrume) wird dann durch eingeschriebenen Anfangsbuchstaben angedeutet, z. B. LS = sandiger Lehm, hinter welchen Zeichen außerdem noch Zahlen beigefügt sind, welche die durch Bohrung ergründete Mächtigkeit der Oberkrume angeben, z. B. LS5 heißt: die Oberkrume besteht aus lehmigem Sand von 5 dem Dicke. Außerdem ist es für den Landmann, wenn die Oberkrume nur dünn ist, und besonders für den Förster auch bei dickerer Oberkrume von Wichtigkeit, zu wissen, aus welchem Stoff das darunter liegende Gestein (der Untergrund) besteht. Es wird dies durch Strichelung und Punktierung, wodurch die jedesmalige oberste unveränderte oder wenig veränderte Gesteinsschicht, z. B. Lehm oder Sand, bezeichnet wird, erreicht, wird aber außerdem noch durch Buchstaben zum Ausdruck gebracht, z. B.

LS5
SL

d. h. unter einer Oberkrume lehmigen Sandes von 5 dem Mächtigkeit lagert sandiger Lehm. Wo irgend ein Zweifel entstehen könnte, da geben die am Rande bezeichneten Profile der Bohrlöcher, deren in jeder Sektion 500—1000 zu etwa 2 m Tiefe gestoßen werden, ergänzende Auskunft.

Es bezeichnet demnach in den von Professor Be-

38

rend für die Umgegend von Berlin aufgenommenen Karten die Grundfarbe die jedesmalige geologische Formation, dunkler Grundton für die ältesten dort auftretenden Bildungen, weißer für die jüngsten mit zwischenliegenden bläsgrünen und bläsgelben Farben, engere und weitere Reifung thonige und thonig-kalige, Punktierung sandige Lagen, so daß z. B. über eine größere Strecke bei verschiedenen Grundfarben durchgehende Punktierung angibt, daß trotz des verschiedenen Alters der Formationsglieder der nämliche Gesteinscharakter, nämlich sandiger Boden, bewahrt bleibt; die mit roter Farbe eingeschriebenen Anfangsbuchstaben und Zahlen belehren dann weiter über die Zusammensetzung der Oberkruste und zeigen, in welcher Tiefe der Untergrund erreicht wird und welche Zusammensetzung er hat. Chemische und mechanische Analysen, dem erläuternden Text beige-

fügt, geben über die spezielle Bodenbeschaffenheit ein- gehendere Auskunft.

Mit der Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse hat die Geologie einen großen Fortschritt zu verzeichnen und steht zu erwarten, daß Land- und Forstfultur mit verständiger Ausnutzung dieser Neuerung erhebliche Vorteile aus derselben ziehen wird*).

*) Vgl. W. Hauchecorne, Die Gründung und Organisation der Kgl. geolog. Landesanstalt für den preuß. Staat und den Bericht über die Tätigkeit der geologischen Landesanstalt im Jahre 1880 im Jahrb. der Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt und Bergakad. für das Jahr 1880.

Dr. G. Berendt, Die Umgegend von Berlin. Abhöhl. zur geolog. Spezialkarte von Preußen und den thüring. Staaten. Bd. II, S. 3.

Blatt Rauen, Marken u. a. der geologischen Spezialkarte aus der Umgegend von Berlin.

Blicke in das Leben der nordischen Meere.

Von

Dr. Friedrich Heincke in Oldenburg.

II.

Die meisten und wichtigsten Resultate der Forschungen in den Nordmeeren verdanken wir den Untersuchungen des letzten Decenniums*). Es wäre aber höchst ungerecht, die Bemühungen der ersten 50 Jahre in dieser Richtung zu unterschätzen, weil sie keine so glänzenden Resultate aufzuweisen haben, wie die letzten Jahre. Wir Jüngeren können da einen bekannten Satz umkehren und sagen: Wohl dir, daß du ein Enkel bist! Der vorigen Generation fiel die schwierigere Aufgabe zu, das Problem in Angriff zu nehmen. Auf einem der Wissenschaft gänzlich neuen Gebiete, einem Urwalde vergleichbar, mußten mit ungäbler Mühe die ersten Pfade gebahnt werden. Die verwinkelten Beziehungen der in Frage kommenden Geschöpfe untereinander, zu andern und zu den physikalischen Verhältnissen des Meeres und diese letzteren selbst waren noch in ein undurchdringliches Dunkel gehüllt. Die Methoden zu ihrer Erforschung mußten erst geschaffen werden und das ist ja immer

*) Die deutschen Untersuchungen sind publiziert in den „Jahresberichten der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. I.—XI. Jahrgang, Berlin 1873—82. Die norwegischen sind erst teilweise veröffentlicht in „Den Norske Nordhav-Expedition 1876—1878. Christiania 1880—81. Bis jetzt sind erschienen die chemischen Untersuchungen und aus der Zoologie die Fische und Cephalopoden. Über die von Sars seit 15 Jahren angestellten Forschungen finden sich kurze Übersichten in seinen Berichten an das Ministerium des Innern.

das Schwierigste bei jeder wissenschaftlichen Tätigkeit. Ein schneller Fortschritt ist unvermeidlich, wenn erst einmal die Zauberformel gefunden ist, deren Anwendung dem mutigen Forsther die dunkelsten Geheimnisse der lebendigen Welt entdeckt. Eine solche Zauberformel fand bekanntlich Darwin, seine Schüler haben sie angewandt, zum Teil freilich nicht viel geschriften, als der Goethehele Zauberlehrer.

Betrachten wir zunächst den Hering, so sind über ihn zwei wichtige Entdeckungen zu verzeichnen. Zunächst zerfällt die Spezies *Hering* (*Clupea harengus* Linne) in zahlreiche lokale Abarten der Rassen, sogenannte Heringsstämme, welche jahraus, jahrein einem verhältnismäßig engen Meeresbezirk nicht verlassen. Hier werden die Angehörigen jeder Rasse geboren, hier wachsen sie heran und pflanzen sich fort. Der *Vaarsild* ist eine andre Rasse als der *Storsild* an den Küsten von Nordland und Finnmark, eine dritte der Hering des Kattegat, ferner der Hering der westlichen Ostsee und jener der östlichen, der sogen. *Strömling*. Meinen eigenen Untersuchungen ist der Nachweis gelungen, daß diese verschiedenen Rassen durch beständige und erbliche Unterschiede, namentlich in der äußerem Körperform voneinander getrennt sind. So große und ausgedehnte Wanderungen von einem Zentrum aus, wie Andreesen annahm, machen also die Heringe nicht, gleichwohl walten hier unter den einzelnen Stämmen große Verschiedenheiten. Die Seeheringe oder pelagischen Stämme, z. B. der *Vaarsild* und *Storsild*, schwimmen weiter ins Meer hinaus als die

Küstenheringe oder litoralen Stämme, zu denen die meisten Heringe der Ostsee gehören und welche oft ihr ganzes Leben in den Buchten nahe am Lande zubringen. Beide Gruppen von Heringstümme haben das miteinander gemein, daß sie für gewöhnlich über einen größeren Raum zerstreut beim Eintritt der jährlichen Reife ihrer Geschlechtsprodukte sich zu dichten und kompakten Massen sammeln, welche in die letzten Winkel der Meeresbuchten, in brackische Gewässer oder Flussmündungen eindringen, um dort dem Menschen geradezu in die Fänge zu laufen. Diese Züge in die Buchten sind eine unerlässliche Bedingung für die Erhaltung der Art. Die Heringseier, welche von den Weibchen ins Wasser gespritzt und in demselben Moment von der Milch der Männer befertilzt werden, fallen nämlich zu Boden und leben mittelst einer Eiweißumhüllung an Pflanzen oder Steinen fest. Ihre normale Entwicklung verlangt nun in ihrer Umgebung eine beständige Erneuerung des Wassers, um genügenden Sauerstoff für den atmenden Embryo zu schaffen und dadurch wird wieder eine ganz besondere Beschaffenheit des Meeresbodens an den Laichplätzen gefordert, welche nur in Landnähe auf flachen Gründen vorhanden ist. In den großen Tiefen des Meeres, wohin die Eier sinken würden, wenn sie auf hoher See abgelegt wären, ist entweder die Strömung zu langsam, um einen hinreichenden Wechsel der Atemluft zu ermöglichen oder der Boden ist ausschließlich mit so feinem und dichtem Schlamm bedeckt, daß die Eier in ihm versinken und ersticken würden.

Die Laichzeit der einzelnen Stämme ist auffallend verschieden. Der Baarsild laicht von Februar bis April, der schottische Hering von August bis Oktober, der Küstenhering der westlichen Ostsee von April bis Juni. Die wahrscheinliche Ursache hieron wird sich später ergeben; eine wichtige Folge dieser Verschiedenheit der Laichzeiten ist, wie ich gezeigt habe, daß die unter sehr verschiedenen physikalischen Verhältnissen des Wassers, wie der Wechsel der Jahreszeiten sie bedingt, sich entwickelnden Eier und Jungen der einzelnen Stämme unter der Einwirkung jener Bedingungen eine für jeden einzelnen Stamm bezeichnende Form annehmen. Diese aber bleibt bei den erwachsenen Heringen bestehen und macht den Rassenscharakter aus.

Das zweite Hauptresultat der Forschungen über den Hering ist die wissenschaftliche Entdeckung seiner Nahrung, ein Verdienst der nordischen Forscher. Dem praktischen Fischer war diese Nahrung als sogen. rödaat, d. h. Notaas, oder kurzweg aat, schon lange bekannt. Ihre wesentlichen Bestandteile sind kleine winzige Krustaceen von der einfachsten Form, sogen. Spaltfußkrebse oder Copepoden. Die kleinsten Arten messen kaum $\frac{1}{2}$ mm, die größten 5–6 mm. Milliarden dieser winzigen Geschöpfe erfüllen oft auf Hunderte von Quadratmeilen die oberflächlichen Meereschichten in solcher Menge, daß das Wasser eine rotbraune Farbe annimmt und einem lebendigen Brei gleicht. Der

Hering schlägt durch diese von aat erfüllte Wassermasse ruhelos und scheinbar planlos hin und her. Er öffnet unaufhörlich das Maul und schlürft es wieder, gleichzeitig zum Atmen und zum Fressen. Während das eingehlukte Wasser zum Atmen durch die Kiemenpalpen hindurch und unter dem Kiemendeckel nach außen wieder abfließt, bleiben die mitgerissenen Krebschen in der Mundhöhle zurück. Die

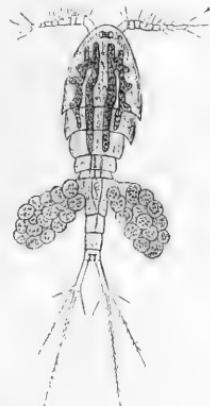


Fig. 1. *Cyclops canthocarpoides* Fischer. Weibchen mit Eifäden. Etwa 25mal vergrößert. Süßwassercopepode.

Kiemenpalpen sind nämlich durch ein wunderbar zierliches System von Fortsätzen und Zahnen auf der inneren Seite der Kiemenbögen in äußerst feine Siebe verwandelt. In dem Magen der Heringe findet man schließlich diese Krebschen als einen rötlichen Brei.



Fig. 2. Larve von *Cyclops serratus* Fischer. Etwa ausgeschlüpft. (Sog. Nauplius.) Stark vergrößert.

Um dem Leser einen Begriff von der Kleinheit dieser Tierchen zu geben, so enthielt nach einer Schätzung von Möbius ein Kubikzentimeter Copepodenbrei aus einem Heringsmagen nicht weniger als 14,000 Individuen.

Wenn nun auch der Hering gelegentlich größere Tiere, selbst kleine Fische verzehrt, so ist doch die Existenz der großen Heringstümme ganz und gar von diesem aat abhängig. Folgen dieselben zur Laichzeit dem gewaltigen Triebe der Fortpflanzung, so treibt sie außer derselben der noch mächtigere Trieb nach

Nahrung, sie müssen den Scharen jener Krebschen folgen und so beherrscht die Verbreitung und die Verteilung der Copepoden im Meere die zweite Art der Heringssüge, welche ich im Gegensatz zu den Laichzügen Nahrungsüge nennen will. Ganz besonders reich an diesen Geschöpfen ist nun in der letzten Hälfte des Jahres das ausgedehnte Meer zwischen Island, Schottland und Norwegen und hier ist nach Sars die eigentliche Heimat des Baarfüß. Sobald die Jungen desselben unter dem Schutz des ruhigen Wassers in den Fjorden so weit herangewachsen sind, daß sie der hohen See Trotz bieten können, verschwinden sie völlig aus der Nähe der Küste, um die genannten Gegenden aufzusuchen. Dort streifen sie mehr vereinzelt umher, wie das Nahrungsbedürfnis, welches ja alle Tiere mehr trennt als verbindet, es gebietet. So kommt es, daß man die Heringe auf hoher See niemals in so kompakten Massen ant trifft, wie an der Küste zur Laichzeit.

Aehnliche Verhältnisse herrschen überall, wo es Hering gibt. Wir werden aber schon jetzt die Möglichkeit begreifen, daß die Copepodenfülle der einzelnen Meeressteile sehr verschieden sein kann, daß sie hier am größten im Sommer, dort im Winter oder im Herbst ist u. s. f. Hieraus erklärt sich dann leicht die Verschiedenheit in den Laichzeiten der Heringsstämme. Bei allen Tieren, besonders aber bei unvollkommenen organisierten, wird der Eintritt der Reife von Samen und Eiern wesentlich durch die Nahrungs menge bedingt. Vornehmlich bei den Fischen, welche jährlich so enorme Mengen von Geschlechtsprodukten erzeugen, daß deren Gewicht oft $\frac{1}{4}$ des Körpermengen beträgt, kann die Entwicklung derselben nur auf Kosten eines vorher reichlich angehäuften Überschusses von Nahrungs material vor sich geben. Findet sich nun in dem einen Meere die größte Menge von aat im Sommer, in einem andern dagegen im Winter, so wird dort die Reife von Samen und Eiern etwa in den Herbst, hier in das Frühjahr fallen müssen.

Aehnlich wie der Hering ernähren sich noch zwei andre höchst wichtige Fische hauptsächlich von Copepoden, die Makrele (*Scomber scomber* Linné) und der schon genannte arttische Stint, der *Lodde*. Eine richtige Vorstellung von der enormen Bedeutung des aat bekommt man aber erst durch die Erkenntnis, daß auch die Riesen der Schöpfung, die 20—30 m langen Bartwale dieser Nahrung nachgehen und sie ähnlich wie der Hering mit ihren riesigen Fischbeinsieben aus dem Wasser schöpfen. Ja selbst der größte aller bekannten Haifische, der die nordischen Meere bewohnende (bis 13 m lange) *Selache maxima* Gunner, folgt ganz entgegen der räuberischen Natur seiner Familien genossen in Gesellschaft der friedlichen Wale dem aat und trägt in seinem Schlunde ähnliche Riemensogen sieben wie der Hering. Freilich sind es nur die größeren Copepodenarten, besonders der allbekannte *Cetochilus finmarkicus*, welche diesen Riesen des Meeres genügen, ihre Hauptnahrung besteht aus andern Formen von aat, dem sog. *Flueaat*

und Whalaat. Diese bestehen nicht aus Krebsen, sondern gehören dem Molluskenkreise an und sind als Flügelschnecken oder Pteropoden bekannt. Das *Flueaat* speziell wird gebildet von einem etwa 1 cm langen Tiere, der *Limacina helicina* Cuvier, dessen Hinterleib in einer spiralförmig gewundenen zarten Schale steckt und welches mittelst zweier am Kopfe befestigter flügelartiger Lappen nahe der Meeressoberfläche, namentlich in der Nacht, in ungeheurer Menge eingeschwimmt. Das Whalaat oder Walfischaaat besteht aus unzählbaren Individuen einer ähnlichen, aber größeren und schalenlosen Schnecke, der *Clione borealis* Pallas. Zu ihnen gesellen sich endlich noch dichte Schwärme sog. Flohkrebse oder Amphipoden, 1 bis 2 cm lange Tiere und alle zusammen erfüllen auf Tausende von Quadratmeilen das Wasser. Die letzteren genannten Flohkrebse haben noch dadurch ein ganz besonderes Interesse, daß sie, gleichsam um ihre Brüder zu rächen, die gewaltigen, von den Walfängern abgesetzten und im Meere treibenden Kadaver der Wale mit vereinten Kräften auffressen, oft so schnell, daß ein solcher Riesenleichenbaum in wenigen Tagen buchstäblich skelettiert ist.

Aehnlich habe ich den wichtigsten aller Fische, den Kabeljau, bis zuletzt aufgefischt. Über seine Naturgeschichte verdanken wir Sars die wichtigsten Aufschlüsse. Seine Untersuchungen in dem Isfjelmeer der Lofoten ergaben, daß der Kabeljau diese Gegend aufsucht, um zu laichen. Die Eier desselben sind abweichend von denen des Heringa speziell leichter als das Wasser und schwimmen daher ähnlich wie Froschlach in ungeheurer Menge in dem ruhigen Wasser zwischen den Scheren. Auch die ausgeschlüppte winzige Brut lebt anfangs an der Oberfläche und nährt sich von Copepoden. Heranwachsend geht sie nach und nach in immer größere Tiefen und verschwindet endlich, etwa nach einem Jahre, in der offenen See.

Was die Nahrung des Kabeljau betrifft, so ist sie in Uebereinstimmung mit dem Bau seiner Verdauungsorgane und seiner räuberischen Natur weit mannigfaltiger als beim Hering, der Makrele und den Bartwalen. Teilweise verzehrt er auch die größeren Sorten des aat, namentlich Flügelschnecken, vornehmlich aber Hering und Lodd. Man kann deshalb sagen, daß die Nahrungsüge der Kabeljau wesentlich durch die Züge jener kleineren Fischarten bedingt werden. Anderseits dienen sie selbst zahlreichen Bahnwalen oder Delfinen, sowie den Seehunden zur Nahrung; die jüngeren, kleineren Dorsche auch den zahllosen Möwen und andern artischen Seevögeln, die aber gleichzeitig dem Hering, dem Lodd und den größeren Sorten aat nachstellen. Schließlich speisen an diesem großen Fische auch der Eisbär, welcher die Seehunde verfolgt, und der schöne isländische Jagdfalk, der kühne Feind der Seevögel.

Werfen wir jetzt einen Rückblick auf die eben entworfenen Skizzen, so sehen wir vor uns ein großartiges Bild aus inneren Zusammensetzung, in dem alle Lebenserscheinungen der nordischen Meere zu einander stehen. Alle für den Menschen so nützlichen u.

entbehrlich gewordenen Tiere, alle für die nordischen Meere charakteristischen und zum Teil in so ungeheurer Menge auftretenden Lebensformen bilden eine Kette von Ursache und Wirkung. Kein Glied fehlt in ihr und schließlich steht jedes in Abhängigkeit von dem Anfangsgliede dieser Kette, dem aat, und besonders jenen winzigen Spaltfußkrebsen. Und nun ent-

steht die Frage, wovon leben denn diese Myriaden von Krebsen, wo ist ihre eigentliche Heimat, welches sind die Gesetze ihrer Entstehung und Verbreitung?

Mit dieser Kernfrage sind wir bei dem lehren, aber wichtigsten Teil unserer Betrachtungen angelangt, welcher uns in einem Schlussartikel beschäftigen soll.

Die Entdeckung der Tuberkulosebacillen durch Dr. Robert Koch^{*)}.

Von

Dr. H. Reichenbach,

Dozent am Senckenbergianum in Frankfurt a. M.

Als ein Ereignis von epochemachender Bedeutung und unberechbarer Tragweite muß die Entdeckung des Trägers der Tuberkulose bezeichnet werden, jener fürchterlichen Geißel der Menschheit, die mörderischer eingreift als die gefürchtetsten Seuchen; denn sie wirkt kontinuierlich, rafft ein Siebenteil aller Menschen, und wenn man nur die produktiven, mittleren Altersklassen berücksichtigt, gar ein Drittel und oft mehr dahin. Zwar hatte man seit Villemain, Cohnheim, Salomonson und Bäumgärtner die Tuberkulose als eine durch Impfung übertragbare Krankheit erkannt; und seit Tappeiner wußte man sogar, daß sie durch Inhalation aufstecken kann, aber „der direkte Nachweis des tuberkulösen Virus war ein ungelöstes Problem“. Der Träger des Krankheitsstoffes war unbekannt. Diesen als spezifische, bestimmt gesformte und von andern scharf zu unterscheidende Spaltpilze, Bakterien, nachgewiesen zu haben, und zwar mittels äußerst sicherer und höchst geistvoller Methoden, ist das große Verdienst Dr. Robert Kochs. Die in Rede stehenden Bakterien haben Stäbchenform, müssen also als Bacillen bezeichnet werden, sind äußerst dünn (imal so lang als dick) und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ so lang als der Durchmesser eines roten Blutförderchens — (Durchm. eines Bluts. = 0,0077 mm im Mittel). Wo der Krankheitsprozeß im Entstehen oder im Fortschreiten begriffen ist, sind sie zahlreich vorhanden, bilden dicht zusammengedrängte, oft bündelartig angeordnete Gruppen, welche vielfach im Innern von Zellen liegen und geben wahrscheinlich die Veranlassung zu den abnormen Bildungen, die man seit lange als Riesenzellen bezeichnet; durch diese werden die Bacillen eingeschlossen; wenigstens findet man häufig die Bacillen in diesen Riesenzellen. Der Nachweis dieser Organismen gelang mittelst einer

besonderen Färbemethode: Die zu untersuchenden Objekte werden zuerst auf 20—24 Stunden in eine Lösung von Methylenblau gebracht. (200 ccm dest. Wasser und 1 ccm konzentr. alkohol. Methylenblau-Lösung erhalten unter wiederholtem Schütteln einen Zusatz von 0,2 ccm 10% Kalilauge zugemischt.) Diese Lösung färbt das Objekt blau; nunmehr wird es auf 1—2 Minuten in konzentrierte wässrige Lösung von Bessolin gebracht, letzteres abgepült und der Erfolg ist ein sehr bemerkenswerter: Das tierische Gewebe, namentlich die Zellkerne, erscheinen braun, die Tuberkelbakterien aber schön blau. Hierdurch ist also ein Mittel an die Hand gegeben, diese Gebilde mit „größter Sicherheit aufzufinden und als solche zu erkennen“, selbst wenn sie nur in sehr geringer Zahl vorhanden sind; ohne diese Färbung ist ihr Erkennen äußerst schwierig, meist unmöglich, da sie mit feinfühligen Zerfallsprodukten untermengt sind und von diesen nicht unterschieden werden können. In einer großen Zahl von Tuberkulosefällen in den verschiedensten Erscheinungsformen an Menschen und an zahlreichen Tieren (perlstückige Kinder, Schweine, Hühner, Affen, mit tuberkulösen Substanzen geimpfte Meerschweinchen, Kaninchen und Katzen und spontan erkrankte Tiere) konnten überall die Bacillen auf das sicherste nachgewiesen werden; oft waren sie in größter Menge vorhanden, mitunter auch sporenhaltig, d. h. im Begriff in Kugeln zu zerfallen, die dann die Rolle von Fortpflanzungskörpern spielen, während die gewöhnliche Vermehrungsart in einfacher Teilung besteht: nicht selten aber waren sie wegen ihrer geringen Zahl nur schwer zu erkennen.

Waren so die in Rede stehenden Bacillen überall in tuberkulösen Bildungen aufzufinden, so handelte es sich nun um den ungleich viel schwierigeren Nachweis, daß diese Bacillen auch wirklich die Ursache der Krankheitsercheinungen sind, daß sie als eingewanderte Parasiten betrachtet werden müssen, die die tierischen Gewebe zu der bekannten abnormen Entwicklung bringen. Und dieser Nachweis gelang Koch auf das vollständigste; wahrhaft bewundernswert ist

^{*)} Vergl. Berliner klinische Wochenschrift, Jahrg. XIX, Nr. 15. Zur Aetiologie der Tuberkulose. (Nach einem in der physiologischen Gesellschaft in Berlin am 24. März er gehaltenen Vortrag.) Von Dr. Robert Koch, Regierungsrat im kaiserlichen Gesundheitsamt.

die dabei angewandte Methode, die jedenfalls auf dem Gebiet der Bakterienforschung noch manches wichtige Resultat zu Tage fördern wird. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, mit wenigen Worten diese Methode zu kennzeichnen: Sie besteht im wesentlichen in der Isolierung dieser winzigen Gebilde, in der Fortzüchtung derselben mittels Reinkulturen so lange, bis sie von jedem dem tierischen Körper entstammenden Krankheitsprodukt befreit sind, und in Übertragung derselben auf Tiere, durch welche das erfahrungsgemäß bekannte Bild der Tuberkulosekrankheit erhalten wird. Koch erwärmte Blutflüssigkeit (Serum) von Rindern oder Schafen in mit Wattepropf verschlossenen Reagensgläsern 6 Tage hindurch täglich eine Stunde lang auf 58° C., wodurch etwa vorhandene Bakterien in den meisten Fällen getötet werden; dann wurde das Serum mehrere Stunden hindurch auf 65° C. erwärmt, bis es starr und fest wird und nun eine bernsteingelbe, vollkommen durchscheinende oder nur schwach opalisierte, fest gallertige Masse darstellt, die auch bei der Brütetemperatur nicht flüssig wird und dann als vollkommen bakterienfrei bezeichnet werden darf, wenn sie mehrere Tage hindurch im Brütofen gehalten, keine Trübung, d. h. keine Entwicklung von vorher darin befindlichen Bakterienkeimen erkennen läßt. Auf diesen durchsichtigen Nährboden wurden tuberkulöse Substanzen unter den üblichen Rautelen (Vorsichtsmaßregeln, daß Eindringen anderer Körper zu hindern) gebracht. Mit vorher geglätteten Scheren, Pinzetten *et c.* wird ein Tuberkelknotchen rasch aus der Lunge eines eben getöteten Tieres präpariert und mittels eines eben geglätteten Platindrahtes auf den Nährboden gebracht; so in infizierten Reagensgläsern kommen nun in den Brütopparat in eine Temperatur von 37—38° C. Treten in den ersten Tagen weiße, graue, gelbliche Tröpfchen, oft unter Verflüssigung des Serums auf, dann sind Verunreinigungen, d. h. andre Bakterien vorhanden; das Experiment ist mißglückt. Die Wucherungen der echten Tuberkulosebacillen erscheinen erst in der zweiten Woche als sehr kleine Pünktchen und trocken aussehende Schüppchen, den Umfang eines Mohnkorns meist nicht erreichend, die lose aufliegen, nicht eindringen und nie Verflüssigung bewirken. Dieses spezifische Verhalten gestattet auch dem weniger Geübten, die Tuberkelbacillen-Kulturen von andern Bakterienwucherungen ohne weiteres zu unterscheiden. Nach Verlauf von einigen Wochen findet ein Weiterwachsen der Kultur nicht statt. Nach 10—14 Tagen brachte er aber mit dem Platindraht einige der Schüppchen auf frischen in oben angegebener Weise sterilisierten Nährboden, und erzeugte so neue Kulturen *u. s. w.*

Solcher Kulturenreihen wurden zunächst im ganzen 15 gemacht und zwar wurde die erste Ausstaat immer aus Lungentuberkeln von Meerschweinchen genommen, die durch Infektion (Impfung) mit Affentuberkulose, mit Rinderpocken und mit menschlichen Tuberkelmassen erkrankt waren; alle diese verschiedenen Versuchsserien gaben identische Kulturen; wurden

die tuberkulösen Substanzen nicht erst auf das Meerschweinchen, sondern sofort auf den Nährboden übertragen, so glichen die so gewonnenen Kulturen den andern vollkommen. Die Identität der bei den verschiedenen tuberkulösen Prozessen erscheinenden Bacillen war demgemäß erwiesen. Die schwierigste Frage aber blieb noch ungelöst: Erzeugen die gezüchteten, isolierten Bacillen, wenn sie dem Tierkörper einverlebt werden, wiederum die Tuberkulose?

Die Frage wurde in einer großen Reihe von Versuchen im bejahenden Sinne beantwortet. Mit Bacillen, die bis zu 178 Tage lang außerhalb des tierischen Organismus mehrmals umgezüchtet worden waren und die die verschiedenste Herkunft hatten, wurden Meerschweinchen, Kaninchen, Mäuse, Ratten, Igel, Hamster, Tauben, Frösche, Krähen und Hunde infiziert, teils durch Impfung an der Bauchseite oder in die vordere Augenammer, teils durch Injektion in die Bauchhöhle oder in den Blutstrom und überall wurde der gleiche Erfolg erzielt; vielfach wurden die betreffenden Tuberkel mikroskopisch untersucht und die Bacillen zeigten vollständig identische Beschaffenheit; auch wurden hieraus wieder Reinkulturen hergestellt und mit diesen, sowie mit den daraus entstehenden Tuberkeln Impfversuche gemacht, die allesamt das gleiche Resultat ergaben. So waren also die in den tuberkulösen Substanzen vorkommenden Bacillen nicht nur entdeckt, sondern es war der unüberlegbare Beweis erbracht, daß sie die Ursache der Krankheit sind, „daß wir in den Bacillen das eigentliche Tuberkelvirus vor uns haben“.

Bezüglich der in praktischer Hinsicht schwerwiegenden Frage, woher die Parasiten stammen, bewies Koch, daß sie echte, nicht gelegentliche Parasiten sind, d. h. daß sie nur auf den lebenden tierischen Organismus angewiesen sind, da sie nur bei Temperaturen von 30—41° C. wachsen. Hinsichtlich der weiteren wichtigen Frage, wie die Parasiten in den Körper gelangen, hebt Koch hervor, daß in weitaus den meisten Fällen die Tuberkulose in den Respirationswegen ihren Anfang nehme, es also wahrscheinlich sei, daß die Tuberkelbacillen gewöhnlich mit der Atemluft, an Staubpartikelchen haftend, eingetauscht werden. Man könne auch nicht im Zweifel sein über die Art und Weise, wie sie in die Luft kommen, da sie mit dem Sputum der Kranken überall hin verschleppt würden. Nach seiner Untersuchung ist das Sputum (Ausswurf) in der Hälfte der Fälle ganz außerordentlich reich an Bacillen; wurden mit solchem Sputum Tiere geimpft, so wurde ebenso sicher Tuberkulose erzeugt, wie in oben genannten Fällen. Von hohem Interesse sind noch folgende Angaben: Nach dem Entrosten haben die Bacillen ihre giftige Wirkung nicht eingebüßt; acht Wochen trocken gehaltenes Sputum war noch ebenso giftig wie früher; trostreichster ist die Eigenschaft dieser Bacillen, sehr langsam zu wachsen, so daß sie nicht von kleinen Verletzungen des Körpers aus infizieren können; sie werden da früher eliminiert, ehe sie sich einnisteten können. In ähnlicher Weise sei wohl auch die ver-

hältnismäßig geringe Zahl der Ansteckungen an dicht bevölkerten Orten, wo es nach allem dem wahrhaftig nicht an den mörderischen Keimen fehlen wird, zu erklären. Die Lunge muß eben eine den Bacillen günstige Beschaffenheit haben.

Die Tragweite der Koch'schen Entdeckungen ist unberechenbar: Er hat den vollen Beweis geliefert, daß die gleichzeitig mit pathologischen Prozessen am Menschen vorkommenden Bakterien die Ursache der Krankheit darstellen, was bisher nur vom Milzbrand bekannt war. Es steht also zu vermuten, daß die übrigen Infektionskrankheiten (Aecurrans, Wundstieber, Syphilis *et c.*) auf ähnliche Ursache zurückgeführt werden können. Es ist ferner denkbar, daß der Nachweis der spezifischen Bacillen eine wichtige Rolle bei der Diagnose spielen wird, daß lokale tuberkulöse Affektionen durch chirurgische Behandlung unschädlich gemacht werden können u. s. w.

Ferner wird man Tuberkulosekranké nicht mehr in Anstalten zusammenbringen, man wird die Sputa, die Kleider, die Bettw. *et c.* einer gründlichen Desinfektion unterwerfen müssen, man wird das Fleisch verflüchtiger Kinder nicht mehr auf den Markt bringen dürfen, und wird die Gefahr, durch die Milch solcher Tiere angestellt zu werden, scharf ins Auge zu fassen haben, da der tuberkulöse Prozeß auch die Milchrüßen ergriffen kann u. s. w.

Wer vermöchte aber die Folgen auf dem sozialen Gebiet zu überhauen? Gelingt es, die Lebensbedingungen dieses nunmehr „faßbaren Parasiten“ weiter zu bestimmen und ihn wirksam zu bekämpfen, so wird der Name Robert Koch nicht nur auf dem Gebiet der Wissenschaft ein glänzender sein, sondern man wird ihn unter die größten Wohlthäter der Menschheit zählen.

Das Bier.

Eine kulturhistorische Studie.

Von

Dr. Hans Vogel in Memmingen.

Es gibt drei Arten von Durst,“ sagt der geistreiche Brillat-Savarin, „den stillen, den brennenden und den künstlichen. Ersterer, der stille oder gewöhnliche Durst besteht in jenem unmerklichen Verlangen, das Gleichgewicht herzustellen, da jeder Atemzug eine Quantität Feuchtigkeit entführt. Dieser Durst lädt ohne Schmerzgefühl ein, beim Essen zu trinken und macht es uns möglich, in jedem Augenblide des Tages zu trinken. Dieser Durst begleitet uns überall hin und bildet gewissermaßen einen Teil unsres Wesens. Der brennende Durst kommt von der Vermehrung des Bedürfnisses und von der Unmöglichkeit, den stillen Durst zu befriedigen. Er heißt brennend, weil er von der Trockenheit der Zunge und des Gaumens wie von einer verzehrenden Hitze im ganzen Körper begleitet ist. Der künstliche Durst, welcher allein der Menschengattung eigen ist, kommt von jenem angeborenen Instinkt, der uns in Getränken eine Kraft suchen läßt, welche die Natur nicht hineingelegt hat und die nur durch die Gährung erzeugt wird. Dieser Durst bildet eher einen künstlichen Genuss als ein natürliches Bedürfnis. Er wird wahrhaft unauslöschlich, weil die Getränke, welche man zu seiner Befriedigung schluckt, ihn stets aufs neue hervorufen. Dieser Durst bildet schließlich die Trunkenbolde aus. Wunderbar ist, daß, wer seinen Durst mit reinem Wasser stillt, das doch seine natür-

liche Gegengabe zu bilden scheint, nie einen Schluck über das Bedürfnis trinkt.“

Es ist nun wohl wieder ein Zeichen der menschlichen Ungeugsamkeit, wenn wir sehen, daß die Menschen aller Kulturepochen sich nicht mit den durststillenden Mitteln begnügen, wie sie uns die Natur im kühlenden Wasser und in der stärkenden Milch bietet. Wir finden keinen Völkerstamm und er mag noch so fehlt der europäischen Kultur entlegen sein, der nicht unter den Naturprodukten seiner Heimat eines oder mehrere gefunden hätte, welche sich zur Herstellung gegohrner Getränke eigneten, um damit das Nervensystem zu erregen und der Phantasie rosigere Bilder vorzuzaubern, als sie die nackte Wirklichkeit bietet. Von der Natur begünstigt dürfen wir freilich diejenigen Völker nennen, welche zur Entdeckung eines geistigen Getränkens nur die Beobachtung zu machen brauchten, daß der Zucker des Rebensaftes oder der Zucker der süßen Obstfrüchte von selbst durch Gährung in Alkohol sich verwandelt. Ganz anders aber liegen die Verhältnisse da, wo Mangel an derartigen Früchten besteht, wo der angestrengteste Beobachtungsum des Menschen den Zucker erst förmlich erfinden mußte, durch dessen Gährung ein geistiges Getränk geschaffen werden sollte. Ich sehe noch, um mich deutlicher zu machen, hier dem Begriffe Bier den Begriff Wein gegenüber. Was ist Wein? Gegohrner Traubensaft.

Damit ist die Definition fertig und diese gilt für den Wein unsres Stammvaters Noah, „als er aus der Arche war“, für den Wein, den Horaz besungen und für den — seine Echtheit vorausgesetzt —, den wir selber froh genießen. Was aber ist Bier? Ein Getränk aus Malz und Hopfen, wird man mir bereit erwiedern. Wo aber liefert die Natur dem Menschen fertiges Malz? Alle Leser werden wissen, daß wir darunter kein Naturprodukt zu verstehen haben; es ist ein Fabrikat der Menschenhand, dargestellt aus Gerste oder Weizen. Diese Getreidearten enthalten aber keinen Zucker, derselbe muß erst durch das Keimen der Gerste vorbereitet und durch das Maischen gebildet werden. Erst von dem Augenblide an, wo die süße Bierwürze mit Hefe verfeßt zur Gärung veranlaßt wird, gleichen sich die chemisch-physiologischen Vorgänge der Weingärung und Bierbereitung. Gut, daß wir weder wissen, wer den ersten Tropfen Wein gewonnen, noch wer das erste Bier gebraut hat, denn sonst könnte die Frage, wem höhere Ehre und Anerkennung beigebracht, Anlaß zu Streit geben. Ich für meine Person würde aber entschieden das Anderen desjenigen mehr schäzen, der die viel mehr Scharfsinn erfordernde Entdeckung der Bierbereitung gemacht hat. Bemerkt muß dann noch werden, daß die eben gegebene Definition von Bier für den Kulturhistoriker ziemlich wertlos ist, denn vor der Völkerwanderung ist bei uns ganz gewiß Hopfen — ein integrierender Bestandteil des modernen Bieres — nicht verwendet worden.

Gehe ich nun über zu der Frage, aus welchem Lande wohl die Kenntnisse der Bierfabrikation kommen möchten, so muß auf Grund der interessanten Forschungen des Herrn v. d. Planitz, dem ich wesentlich folge, gleich von vornherein der alten Ansicht entgegengetreten werden, welche das Bier ein spezifisch nordisches Getränk bezeichnete. Ich weiß nun zwar nicht, in welchem literarischen Zusammenhang die bekannten Verse: Ο Ιησος και Οστρις — ο ωντει τηρι — wie's Bier ist, mit den Fortschritten der Ägyptologie stehen, aber Thatfache ist, daß schon der griechische Schriftsteller Diidor das Bier als eine ägyptische Erfindung hinstellt. Freilich wurde seine Behauptung von denen, welche unter allen Umständen an der nordischen Abstammung festhielten, gar keine Beachtung geschenkt, anderseits wurde seine Angabe wieder kritiklos als Dogma nachgebettet.

Auf denselben Diidor bezieht sich wohl Habich, der das erste wissenschaftliche Lehrbuch der Bierbrauerei im Jahre 1864 herausgegeben hat, wenn er schreibt: „Osiris, König von Ägypten, soll 2000 Jahre v. Chr. zuerst ein Gerstenbier gebraut haben, weil der dort produzierte Wein nicht ausreichte, den Durst zu löschen.“ Nun war doch Osiris kein König, sondern ein Gott der ägyptischen Triade und darum war doch wohl obige Bemerkung an und für sich verdächtig, besonders aber noch in bezug auf ihre Jahreszahl. Statt allèdem fand aber diese Notiz unbedingt Glauben, nur daß, von wem, weiß ich nicht, das Jahr 1960 für den unbestimmten Begriff „2000 Jahre“ eingesetzt wurde.

So findet sich denn auch dieser Fehler noch heute in dem besten Lehrbuche der Bierbrauerei mit den Worten: „Nach Diidor soll Osiris, König von Ägypten, 1960 v. Chr. ein aus gemälzter Gerste bereitetes Bier in seinem Lande eingeführt haben.“ Noch bestimmter tritt der bekannte Chemiker Pasteur auf in einem Aufsage der Revue des deux mondes: „Osiris hat das Geheimnis des Bierbrauens seinem Volke gelehrt.“

Einen ungleich günstigeren Standpunkt zur Beurteilung dieses Mythus vom König Osiris können wir heutzutage einnehmen, wenn wir die Resultate der ägyptischen Forschungen mit in Betracht ziehen. Wir haben dann allen Grund, die Sage von Osiris, soweit sie ihn als Erfinder des Bieres betrifft, als eine griechische Bacchuslage anzusprechen, die unter dem hellenischen Einfluß erst später den Ägyptern auf den Leib geschnitten wurde. Anders verhält es sich aber damit, was uns die Griechen — die regen Verfehlungsbeziehungen zwischen diesen beiden Kulturstövtern darf ich als bekannt voraussehen — über das ägyptische Bier selbst erzählen. Diesen Angaben können wir um so mehr vertrauen, als sie gerade durch die Ägyptologie volle Bestätigung gefunden haben.

So erzählt uns schon Herodot, aber ohne von einem Erfinder zu sprechen, daß die Ägypter einen Wein aus Gerste bereitet (ούνος επι ρυζίων πετούμενος) trinken, „da sie keine Weinstöcke im Lande haben“. Diidor, den wir schon kennen, fügt noch bei, das Getränk heißt dort ζύδος, ein Name, der dem ägyptischen Zahl vollständig entspricht.

Ungleich wichtiger aber ist ein Dokument ägyptischen Ursprungs, einer von den sogenannten Schreiberbriefen, wie sie in einem ägyptischen Grabe gefunden wurden und welche Professor Lauth in München vor einigen Jahren in der Zeitschrift „Ausland“ veröffentlicht hat. Einer derselben, wo der Schreiber Ame emana an seinen Schüler Pentaur väterliche Ermahnungen erteilt, ist so zeitgemäßen Inhalts, daß ich denselben dem Leser nicht ganz vorenthalten darf. Es heißt da: „Es ist mir gesagt worden, du vernachlässigst das Studium, sehnest dich nach Lustbarkeiten und gehest von Kneipe zu Kneipe. Wer nach Bier riecht, ist für alle abstoßend, der Biergeruch hält die Leute fern, er macht deine Seele verhärtet ... Du findest es gut, eine Wand einzurennen und das Brettertor zu durchbrechen ... Dein Ruf ist notorisch, es liegt der Greuel des Weines auf deinem Gesichte. Thue doch nicht die Krüge in deine Gedanken, vergiß doch die Trinkbecher ... Du trommelst auf deinem Bauche, du strauhst, du fällst auf deinen Bauch ...“

So viel aus dieser für unser Thema so wichtigen, mehrere tausend Jahre alten Urkunde. Hopfen kauten die Bewohner des Pharaonenlandes nicht, doch setzten sie ihrem Biere gewürzartige Stoffe zu. Daß Gerste verwendet wurde, sagen die Hieroglyphen deutlich, daß sie gemälzt wurde, beweist eine Gegenüberstellung von weißer und roter Gerste; daß Gärung vorhand-

den war, bestätigt die berausende Wirkung. — In diesem Lande also finden wir, wenn wir auch den Namen des Erfinders nicht kennen, das Bier als zuerst historisch erwiesen vor.

Sehen wir uns nun in einem weiteren Kulturstaat des Altertums um, so nimmt zuerst Griechenland unsere Aufmerksamkeit in Anspruch.

Wir kennen nur die verschiedenen Bezeichnungen, welche von den Philologen mit Bier übersetzt werden; damit ist aber noch durchaus nicht der Beweis erbracht, daß der Biergenuß diesem weinreichen Volke bekannt war. Die vergleichende Kulturgechichte hat vielmehr nachgewiesen, daß das Bier dem Hellenen völlig ferne lag, und daß, wenn einmal ein griechischer Schriftsteller das Getränk mit hellenischen Begriffen fixieren will, er dies nur durch Umschreibungen (Wein aus Gerste &c.) fertig bringt. Die Ausdrücke οἶνος und κύπερος sind ägyptischen Ursprungs, ebenso läßt sich betreffs βρύον und τίνος nachweisen, daß diese Ausdrücke aus Thräien stammen; daß ich mich kurz ausdrücke, bei den Griechen waren diese Bezeichnungen Fremdwörter.

Bei den Römern ließ sich mit Rücksicht auf den mehr praktischen Sinn dieses Volkes, wo selbst die ersten Staatsmänner sich nicht scheuten, die Hand an den Pflug zu legen, eher erwarten, daß bei ihnen die Bereitung von Bier bekannt gewesen sei. Statt alledem finden wir nicht nur ein begeisterstes und ausschließliches Lob des Weines von Seiten durstiger Dichter, nein sogar in der späteren Kaiserzeit noch den Ausdruck vollendetes Verachtung gegen unser Getränk. Bekannt ist in dieser Richtung ein sehr abfälliges Urteil des Kaisers Julianus Apostata, der das Bier auf seinen Zügen in Gallien kennen gelernt hatte. Den lateinischen Namen für Bier gegenüber dürfen wir dieselbe Stellung einnehmen, wie gegen die griechischen — die Römer hatten Namen für das fremde Getränk — aber die früher öfters aufgestellte Behauptung, sie hätten das Bier von den Griechen überkommen, ist in das Reich der Fabel zu verweisen.

In Spanien scheint schon im Altertum das Bier bekannt gewesen zu sein und zwar unter dem Namen celia. Nach Orosius soll dieser Name von calefacere stammen, weil die Spanier das Getreide erwärmen, d. h. mälzten. Auch im benachbarten Gallien kannte man schon lange das Bier, von dem Plinius berichtet, man nenne es in Aegypten zythum, in Spanien celia oder ceria, in Gallien und andern Provinzen cervisia. Über die etymologische Bedeutung dieses Wortes ist schon so viel geprüft und studiert worden, daß es wohl genügt zu sagen, es fehlt uns bis heute eine befriedigende Erklärung desselben.

Nun zu Deutschland. Cäsar erzählt, daß die Germanen wie die Gallier die Einführung von Wein ein für allemal nicht gestatten. Zu Tacitus Zeiten war jedenfalls der Biergenuß dort schon allgemein verbreitet — und schon damals eine schwache Seite des Deutschen: „Ihre Speisen sind einfach: wildes

Obst, frisches Wildbret oder saure Milch; ohne Aufwand, ohne Leckerbissen begnügen sie sich, den Hunger zu stillen. Dem Durste gegenüber bleibt ihre Mäßigkeit nicht immer die gleiche; wer hier den Germanen an seiner Schwäche faßt, ihm zu trinken schafft, soviel sein Herz begeht, der wird ihn künftig ebenso leicht durch seine eignen Lafer als durch Waffengewalt überwinden.“

Vollkommen im Einlange steht damit nach Plinius auch die Rolle, welche dem Biere im nordischen Kultus zuerkannt wird. Das Himmelsgewölbe ist der Brautstiel der Götter, in Walhalla wird an Odins Tafel Bier getrunken. Erwähnenswert dürfte aus jener Zeit nur noch sein, daß es die Frauen waren, welche die Kunst des Bierbrauens übten.

Über den deutschen Namen Bier haben sich schon manche Philologen die Stirne gerieben, indem man verzweifelte Anstrengungen machte, es vom lateinischen bibere abzuleiten; doch scheint jetzt ziemlich festzustehen, daß es auf das altsächsische beor, beer zurückgeht.

Was nun den Zusatz von Hopfen zum Bier betrifft, den wir als wesentlichen Bestandteil unsres heutigen „Stoffes“ nur sehr schwer vermissen würden, so habe ich bereits erwähnt, daß jedenfalls vor der Zeit der Völkerwanderung keiner in Deutschland verwendet wurde. Bei Gräfe findet sich die interessante Bemerkung, daß die alten Deutschen abgekochte Eichenrinde, Eichenblätter u. dgl. zum Bürzen ihres Gebräus verwendet haben. Die ersten Nachrichten über Hopfen sollen von Isidor von Sevilla stammen, wonach schon im 7. Jahrhundert in Italien Hopfen dem Biere zugesetzt wurde. Schwarzkopf bestreitet aber diese Angabe und ich selbst habe in der That, da wir Isidor vom Biere spricht, nichts über Hopfen erwähnt gefunden. Geschichtlich verbürgt ist aber der berühmte Schenkungsbrief Pipins vom Jahre 768 n. Chr., welcher von Humolnariae, d. i. Hopfengärten spricht. Von da weg finden wir den Hopfen immer häufiger in Stiftungsurkunden, wir finden ihn in Wappen alter Städte — der Hopfen ist in Deutschland im Mittelalter alsbald zur Kulturpflanze geworden.

Seine erste Verwendung in der Bierbereitung aber muß nach den neuesten Untersuchungen von Čech in slavischen Ländern stattgefunden haben. Seine Einwanderung in Deutschland aber dürfte wohl mit der zweiten Völkerwanderung in Zusammenhang zu bringen sein. Ein eigentliches Schätzbal hat der Hopfen bei seiner Einführung in England erfahren. In diesem Lande wird er zuerst im 15. Jahrhundert erwähnt, dort aber merkwürdigerweise verboten, nachdem die Stadt London beim Parlament um Abstellung zweier teuflischer Missbräuche eingekommen war: der Steinbock von Newcastle und des Hopfens, „insoffern letzterer den Geschmack verdirt und dem Volke gefährlich wird“. Später wurde seine Benützung gestattet und dann im 16. Jahrhundert wieder verboten und erst seit dem Anfang des 18. Jahrhunderts kann er unbestanden benützt werden. Wir lachen vielleicht müßig über solche Kurzgesichtigkeit der

Söhne Albions — und doch! was würden wohl wir sagen, wenn wir noch heute nach der Väter Weise unser Bier mit Eichenrinde würzten und es käme jemanden die Idee, weil er gefunden, daß Hopfen dem Gebräu einen feineren Geschmackerteile, daselbe besser konserviere, den Zusatz von Hopfen öffentlich zu empfehlen? Ich möchte den Schandpfahl sehen, an den ein solcher Unglücksrabe genagelt würde, dessen Gewissenssucht sich nicht scheut, die Menschheit zu vergiften. Der Hopfen enthält nämlich, wie jetzt neuere Untersuchungen von Griemeyer festgestellt haben, ein Alkaloid, einen giftigen Körper!

Nach dieser Einschaltung wieder zurück zur Geschichte des Bieres selber, wo wir mit Karl d. Gr. den Faden neu aufnehmen. Unter demselben ist die Bierbrauerei bereits zu hoher Blüte emporgekommen und zwar nicht nur im Volke, sondern auch auf den Krongütern und Domänen des Kaisers selbst. Unter seinen nächsten Nachfolgern beginnen dann besonders die Klöster sich um die Bierbereitung anzunehmen, unterstützt von Erleichterungen, welche sie der Fürstengnade abzuloden wußten. Dafür verstanden aber auch die Herren sowohl aus christlicher Nächstenliebe, als auch, weil sie selbst eine fühlreiche Kanne schägen konnten, einen trefflichen Trunk zu bereiten und ihr Pater-, Konvent- und Nonnenbier (nona hora) waren stets gesucht, wie ihre Gafffreundschaft gerühmt. „Noch heute werden Namen wie Augustiner, Benediktiner- und Franziskanerbier von Kennern mit Erfahrung genannt, wenn auch in den meisten Orten schon längst der fluchende Brautmarkt dem frömmen Mönche das Mädelchen aus der Hand gewunden und denselben aus den Räumen seiner stillen Thätigkeit verdrängt hat.“

Aus dem sächsischen Kaiserhause ist dessen erster Herrscher, Heinrich der Städtegründer, für die Kulturgeschichte von hoher Bedeutung. Bis jetzt hatten die Deutschen der alten Tradition getreu in zerstreuten, offenen Höfen gewohnt. Unter den Gliedern der nun entstehenden Bürgerschaft braute im Anfange noch jeder einzelne im eignen Hause, doch mußte dieser Zustand schon aus praktischen Gründen mit der Zeit dem Braurechte der Gemeinde weichen. So weit wie möglich suchten die klugen Väter der Stadt die Bierbrauerei als ein sehr einträgliches Monopol der Gemeinde zu verschaffen und nur sehr schwer konnte ein Bürger das ihm vererbte Recht als sogenannter Biermeier dem Magistrat gegenüber verteidigen. Diese Leute brauten jedoch nicht selbst, sondern hielten sich ihre Braubursche, Schoppenknechte, über welchen ein Meisterknecht stand. Dabei existierte das Zwangssrecht der Biermeile, welches die Städte befugte, an die innerhalb einer Meile gelegenen Ortschaften ohne alle auswärtige Konkurrenz zu verkaufen. Die Chronisten wissen viel zu erzählen vom fremden Bier, das aufgefangen und auf offener Landstraße ausgelassen wurde. Im Zusammenhang mit diesem Rechte der Stadt steht auch die Gründung von Ratskellern, von welchen manche später weit und breit berühmt wurden.

Eine neue Verschiebung der Verhältnisse trat mit der wachsenden Macht der Zünfte ein, die durch strenge Abgeschlossenheit gegenüber unsoliden Elementen ihr Ansehen mehrten und durch gemeinsame Beratung ihre Gewerbsinteressen förderten. Eigene Brauordnungen wurden erlassen und bezeichneten das Verfahren, warnten vor Fälschungen. Denen, die immer nach den guten alten Zeiten und ihren Bieren verfingen, diene zur Belehrung, daß in Augsburg schon 1155, in München 1420, in Paris 1264 Dekrete wegen Klagen grober Fälschungen von Bier veranlaßt wurden.

Als bevorzugtes Material der Bierbereitung galt Gerste, in schlechten Zeiten Hafer — bei Missernte konnte oft gar kein Bier gebraut werden. Die Bierriesen hatten das Getränk für verschenkbar zu erklären. Außer der Geschmacksprobe wurde als wesentlich die Lederhosenprobe erklärt. Dazu wurde Bier auf die Bank gegossen, auf welche sich dann die bierfesten Lederhosen niederließen, um an eßlichen Maßen den Geschmack des Bieres zu probieren. Erhoben sich die ehrwürdigen Väter der Stadt, so sollte bei besonderer Güte des Stoffes die Bank an den besagten Lederhosen kleben bleiben.

Als Patron verehrte die Brauerzunft St. Gambrinum, einen sagenhaften König von Flandern und Brabant, der ursprünglich Jan I. (Jan primus = Gambrinus) geheißen haben soll.

Die erste Blütenperiode des Reiches Gambrini liegt nun schon lange hinter uns und fällt zusammen mit der Renaissancezeit, deren Aufschwung selber wieder in engster Korrespondenz steht mit der allgemeinen Kraftfülle jener Kultурepoch. Auch in der Bierbrauerei hatte man durch genauere Beobachtung der Gärungserscheinungen einen großen Schritt vorwärts gemacht: man hatte gelernt Lagerbiere zu brauen, so daß der Bedarf an Stoff schon im Winter für die warme Jahreszeit hergestellt werden konnte.

„Nicht nur in Dorfschenken und Ratskellern,“ schreibt Planitz in meisterhaften Bügen die damaligen Verhältnisse, „hoff sich nun Bürger und Bauer voll, nicht nur auf den Hochschulen ließen die Studenten mit Spießen und Schwertern in die Kneipen, studierten und randalierten hinter den zinnernen Rammen, — auch in den Bankettälen der Fürsten und in den Kabinetten der adeligen Damen war der Gerstenkast ein geschätztes Labial, das nicht etwa aus Kelchgläsern heimlich genippt, sondern mit Selbstbewußtsein und Wohlbehagen aus Maßkrügen genossen wurde.“ „Ich muß ohnehin später noch über dieses Übermaß des Genusses reden und gestatte mir, hier nun zur Illustration des Gefragten eine Kellerordnung aufzuführen vom sächsischen Herzog Ernst, der durch seinen sparsamen Haushalt bekannt geworden ist. Dieselbe stammt aus dem Jahre 1648 und besagt folgendes: „Vors gräßliche und adeliche Frauenzimmer aber 4 Maß Bier und des Abends zum Abschenken 3 Maß Bier.“

Aus jener bierdußeligen Zeit finden wir denn auch bereits vielfache Beschreibungen der verschie-

densten Biersorten, ihrer Darstellung, ihrer Wirkung etc. Daß man sich sogar bis zu dichterischen Leistungen im Lobe des Bieres verstiegen hat, muß mit Hinsicht auf die Verse mit dem Zusatz „Leider“ erwähnt werden.

Bei solchem litterarischen Wettkampf wird man es aber erklärlich finden, daß auch die hohen Vertreter der Wissenschaft sich nicht bloß theoretisch am Gerstenfeste labten, sondern wohl manch Kämmlein und Krüpplein hinter der steifen Halskrause verschwinden ließen. Diese würdigen Vorbilder der gelehrten Professorenwelt bestrebte sich denn auch die damalige Studentenschaft — ob Mediziner, ob Jurist, ob Theologe — in redlichem Bemühen zu erreichen, woher es wohl kommen mag, daß die traditionsstarre Jugend auch heutzutage noch so gerne in die einladend gähnenden Thorbogen fühlter Bierfeller schwentzt.

Nicht zu übersehen ist, daß dieser Bierkultus in Süddeutschland, wo heutzutage das Bier eine so bevorzugte Stellung unter den Getränken einnimmt, nicht so hoch entwickelt war, wie in Norddeutschland. Sachsen, die Mark und Pommern, wurden geradezu als die großen Trinkländer bezeichnet, dabei hatte jedes dieser norddeutschen Biere einen speziellen Namen: ich nenne nur Braunschweiger Mumme und Gimbeckerbier, das auch Luther so sehr bevorzugt hat. Diese Biere kamen jetzt auch mit Erweiterung dess in diese Zeit fallenden Weltverkehrs bis in die entlegensten Gegenden Deutschlands, sogar über dessen Grenzen hinaus.

Soll ich nun vorausgreifend gleich jetzt jene erste Blütezeit des Bieres im Gegensatz zur heutigen zweiten charakterisieren, so haben wir in der Renaissancezeit allerdings einen bis zur Unmäßigkeit reichen Biergenuss des Einzelindividuums, während der Betrieb selbst nur im kleinen Maßstabe möglich war und in den Händen Bieler lag. Heutzutage, in der zweiten Glanzperiode, sehen wir mit Maschinen aller Art den Betrieb in seiner Leistungsfähigkeit enorm gesteigert, dafür immer mehr im Besitze von Bevölkerung, dagegen hat die Trinkwut des einzelnen mehr abgenommen, wenngleich im ganzen bedeutend mehr fabriziert wird. „Denn so viel steht fest, daß, wenn wir von einigen akademischen Bierchwämmen und sonstigen Danaidenfässern absehen, die individuelle Verstärkungsfähigkeit unserer Zeitgenossen den Renaissanceurgängen bei weitem nicht mehr beikommen kann.“ Merkwürdig und charakteristisch genug für den Wechsel von Ursache und Wirkung in der Kulturgeschichte ist aber auch: während wir in der ersten Epoche das Bier der Konkurrenz des Brauntweins erliegen sehen werden, ist in unseren Tagen das Bier das Mittel, den verderblichen Schnapsgeißel der nordischen Völker einzudämmen und zu beschränken. In der ersten Blütezeit war der Biergenuss in manchen Gegenenden geradezu zum Laster geworden, gegen das durch Gesetze und Verordnungen — leider umsonst — gekämpft wurde. Solche Edikte gegen die Trunksucht finden sich übrigens schon im 7. Jahrhundert. Im Jahre 810 wurden namentlich die älteren Geistlichen

ermahnt, den jüngeren mit gutem Beispiel voranzugeben und sich des Trunkes zu enthalten, nachdem man ihnen schon 802 zu Gemüte geführt hatte, daß die Trunksucht der Herd und die Annume aller Laster sei, weshalb man die Übertreter mit Exkommunikation, ja mit körperlichen Strafen bedrohte. In seiner vollsten Blüte aber sehen wir den Trunk zu Anfang des 16. Jahrhunderts und nicht bloß in den untersten Gesellschaftsschichten, sondern ebenso gut in den höheren Volksklassen. Alle Kriege, alle Not der selben schien das Bedürfnis nach betäubenden Genüssen nur zu vermehren. Im Jahre 1495 wurde ein Gebot erlassen, sich des „Butrinkens zu Gleichen, Bollen und Halben“ zu enthalten. Im Jahre 1524 vereinigten sich Kurfürsten und Bischöfe zu einem Mäßigkeitsverein. In Bamberg war schon ein Jahr zuvor eine Schrift erschienen: „Vom Zutrinken. Neue Laster und Missbrauch, der Erfolg aus dem schändlichen Zutrinken, damit jetzt ganz Deutschland beseckt und veracht ist“. Auch in Berlin wurde Sturm geblasen gegen die drohende Verderbnis, es half nichts — auch nicht G. Frantz „Buch vom greulichen Laster der Trunkenheit“ und nicht Friedrichs Belehrung „wider den Saufteufel“.

Dah in jener Zeit schon das Münchener Hofbräuhaus bestanden hat, muß in dieser Kulturstudie hervorgehoben werden, „weil hier der Ruhm des Münchener Bieres geboren, großgezogen und selbst durch die nun folgende Perücken- und Zopfzeit hindurch, nachdem die Klöster, welche sowiel zum Münchener Bierrenomme beigetragen, aufgehoben, vor Siechtum geschüttet wurde.“ Und damit komme ich zurück zur allgemeinen Betrachtung des Niedergangs der ersten Blütenperiode, wobei ich mich vorzugsweise an die meisterhafte Charakteristik dieser Zeiten von Planck halte.

Unter Ludwig XIV. wußte bekanntlich Frankreich in die politischen Verhältnisse jedes Landes sich einzudringen, das ganze öffentliche und private Leben unterlag alsbald dem Einfluß der französischen Kultur. Französisch konfektieren, französisch beten und fluchen, französisch sich amüsieren und sündigen, französisch essen und trinken — alles der Schablone nachzuzäffen, welche die jungen Kavaliere in Paris lernten, war das Bestreben der nun folgenden traurigen Zeit — traurig für den Patrioten, traurig für den Bierbrauer, denn Bier — quelle horrible parole — Bier war une boisson du commun. Die herrlich getriebenen Humpen und Kannen wurden in die Kumpelfammer gelegt, indem man sich Champagnergläser von Paris und Porzellantassen von Dresden verschrieb. Früher saß Graf und Baron am eichengeschnittenen Tische, die Krüge mit derben Faust zu handhaben — jetzt trippelten die Spindelmännchen in ihren Schnallenstiefeln über die Parkett und unterhielten sich bei Konfekt und Theebutt. Wie gruell hebt sich davon das biertrinkende Tabakskollegium am Berliner Hofe ab! Man zog die Gustav-Wolfsstiefe aus, legte den plumpen, breitrückigen Federhut beiseite und vertauschte sie mit Seidenstrümpfen

und Allongeperücke. Die ganze Küche wurde umgestürzt, Pariser Küche mit Schaumlöffel und Tortenmeister traten an die Stelle der jetzt durch die Salons rauschenden Hausfrau. Nervenreizende Mittel und warme Getränke sind jetzt auf der Tafel zu finden. Während man früher Milch mit Kaffee oder Bier des Morgens zu sich nahm, wußte sich jetzt das Kaffeefrühstück und der Schnaps Eingang zu verschaffen. Und merkwürdig, diese von oben hereindringende Neuerungen werden auch von dem sonst konservativen Bürgertum mit überstürzter Hast aufgenommen. Dem Mittelalter der Frührenaissance waren warme Getränke so gut wie unbekannt, höchstens ein warmer Wein wurde hier und da zu medizinischen Zwecken genommen. Jetzt lehrte man von allem diekehrseite heraus, der affektierte Bopfmenisch schüttete den Kopf über ein Getränk, das noch sein Großvater aus Biermaßkannen getrunken. Nur die niederen Volkschichten und der Bauernstand, noch einzelne wenige Orte, z. B. München und die Klöster, stemmten sich gegen das Fremde. In dieser Zeit war es auch, wo der Rollenvertausch erfolgte und Süddeutschland sein epochemachendes Auftreten in der Geschichte des Bieres am Anfang unseres Jahrhunderts vorbereitete; denn schon in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts waren es die bayerische und böhmische Braumeiste, welche man, wenn überhaupt noch von derlei gesprochen wurde, als die bedeutendsten zu nennen pflegte.

Einen ersten Versuch zum Aufschwung können wir schon bemerken in der Zeit vor Napoleon I. Es begann durch einzelne wichtige Entdeckungen, z. B. des Saccharometers, das Interesse der Theoretiker und auch der Praktiker wieder zu erwachen, um aber durch die Napoleonischen Kriege wieder vernichtet zu werden. „Endlich sollte die Polizei das Verdienst an sich reißen, die zertretenen Reime wieder emporzurichten. Fälschung und Panscherei, welche damals mehr in Flor waren als heute, ließen es zeitgemäß erscheinen, Mittel und Wege zu suchen, um dem Betrugs stets auf der Ferse sein zu können. Der Diskus gewann immer mehr die Überzeugung, daß der Gesellschaft der Menschheit ebenso nutzlich sei, als dem leer gewordenen Staatsfädel, und so kam es, daß das eingeschlummerte Interesse der Fabrikanten und Forcher von Staatswegen wieder auf das Bier hingeleitet wurden.“ Verschiedene Methoden der Bieruntersuchung wurde damals erfunden von Männern wie Gay-Lussac, später von Fuchs, Steinheil, die den Boden ebneten, auf welchem in den 50er Jahren Balling schon so Erprobbares für die Wissenschaft des Bieres leisten konnte. Um aber ein sicheres Urteil zu erhalten, waren die Männer der Theorie gezwungen, das Wesen der Brauerei im dampfenden Brauhause selber zu studieren, und dies gab Veranlassung, Theorie und Praxis einander zu nähern.

Um diese Zeit, es war Ende der zwanziger Jahre, thaten sich drei junge Männer zusammen und brachen gegen Westen auf, um in außerdeutscher Erde, in England Belehrung und Kenntnisse sich zu sammeln: Dreher aus Wien, Meindl aus Braunau, Sedl-

mayr aus München. Meindl wurde noch auf der Hinreise nach Hause berufen, die beiden andern verweilten mehrere Monate in der Thementadt und studierten aufs eifrigste das englische Brauverfahren. Sedlmayr brachte das den Bayern unbekannte Saccharometer mit, erweiterte zunächst seine Brauerei in der Reuhauserstraße, um so langsam seinen späteren Großbetrieb vorzubereiten, der sich bald, als die Hilfe des Dampfes noch mit in die Fabrikation hereingezogen wurde, eifrig erweiterte. Ganz Deutschland war damals wie jetzt in kleineren Städten von Winkelbrauereien überschwemmt; es war etwas Unerhörtes, Tausende von Eimern einzufüllen. Sedlmayr fand in München bald thätige Nachfolger und so repräsentiert denn die Stadt mit ihrer sorgfältig gepflegten Untergärung den modernen Aufschwung, obwohl es merkwürdig ist, daß, was Export betrifft, die Führung von andern bayerischen Städten: Erlangen, Kulmbach übernommen wurde.

Bayern hatte bereits die Höhe seiner zymotischen Entwicklung zu erreichen begonnen, als man plötzlich zu Anfang der 50er Jahre eine neue Bierspezies nennen hörte: das Wienerbier. Der Grundunterschied dieses vom bayrischen Biere liegt darin, daß in Bayern viel dunkleres und höher abgedarntes Malz verwendet wird, was dem Biere einen ganz andern Charakter gibt. Anton Dreher, der Reisefreund Sedlmayers, begann nämlich nach seiner Rückkehr die Brauerei in Schwchat zu reorganisieren. Durch Annahme der englischen Mälzereimethode und des bayrischen Brauverfahrens legte er den Grund zu seinen späteren Riesenerfolgen. Im ersten Jahre hatte er gleich 6000 Eimer eingefüllt und verzapfte sie wider sein eignes Erwarten. Er begnügte sich aber nicht damit, die österreichische Hauptstadt in den Bann seiner Biermacht zu legen, er strebte weiter und suchte durch kolossalen Export nach allen Weltteilen das Wienerbier als würdigen Rivalen neben das Bayrische zu stellen. Seinem Sohne hinterließ er die größte Brauerei der Welt. In dem heutigen Etablissement können 3800 Eimer täglich gefüllt werden. Die Lagerkeller fassen 363 000 Eimer. Der Mann, der sich im ersten Jahre freute, 6000 Eimer als Rarität versoffen zu haben, produzierte 40 Jahre später in einem einzigen Jahre 680 000 Eimer!

Als dritte Bierspezies muß noch kurz, daß dem Wienerbier verwandte böhmische Bier genannt werden, das seinen Mittelpunkt in Pilzen hat. Daselbe ist noch lichter und leichter als das Wienerbier, aber dafür stärker gehopft.

In Norddeutschland ist das Aufraffen zu einer höheren Entwicklung relativ spät erfolgt. In der Bereitungsweise nähern sich die dortigen Biere meist dem leichten österreichischen.

Als Hauptförderungsmittel für diese rasche Entwicklung der zweiten Glanzepoche muß natürlich die durch Eisenbahn und Dampfschiff geschaffene Erleichterung des Weltverkehrs in erster Linie genannt

werden. Aber auch die mechanischen Einrichtungen des Betriebes haben eine ungeahnte Verbesserung erreicht. Die billige Kraft des Dampfes hat die kostspielige Menschenhand bei einer großen Anzahl von Manipulationen erspart — im ganzen und großen entschieden zum Segen der Menschheit, wenngleich nicht zum Vorteil des kleinen Brauers, der thatshäcklich auch auf dem Lande immermehr von der Konkurrenz des Großbrauers unterdrückt wird. In München ist dieser Kampf um die Existenz mit den früher zahlreichen Winkelbrauern längst schon ausgefahren und es wird dort niemand den ernsten Wunsch nach Rückkehr der alten Zeiten äußern.

Mit dem eben geschilderten technischen Aufschwunge der Bierbrauerei Hand in Hand ging auch die Chemie des Biers — Zeuge dessen sind die Brauerschulen, von denen manche schon so bedeutenden Einfluß gewonnen haben — ich nenne nur Weihenstephan bei Freising unter der trefflichen Direktion von Dr. Lützner — daß ihnen Schüler sogar aus fremden Weltteilen zuflößen. Mag auch viel von einem Teile der Biertrinker über die „Chemie im Brauhause“ geschmäht werden, deshalb ist es trotz allen Geschreis unumstößliche Tatsache, daß die Biere unserer Tage die bessern sind — und an diesem

Fortschritte hat auch die Wissenschaft der Chemie ihren redlichen Anteil genommen — nur müssen wir bedenken, ebensowenig als die Chemie die Stufe ihrer Vollendung schon erreicht hat, ebensowenig ist auch die Bierbrauerei in ihrer Entwicklung fertig.

Vorwürfe der Fälschung, von denen übrigens ausführlich im nächsten Aufsätze die Rede sein soll, treffen nicht die Wissenschaft, ebensowenig als die Chemie der Erfindung des Nitroglycerins im anklagenden Sinne beschuldigt werden kann, weil ein Thomas oder sonst ein Auswürfling der Gesellschaft dasselbe schon in ruchloser Weise benutzt hat.

Dass unsre Biere auch in unsern Tagen noch eine direkt kulturgegeschichtliche Aufgabe zugefallen ist, nämlich den verderblichen Schnapsgenuss zu mindern, habe ich bereits erwähnt. Doch nun genug! Ich habe schon hervorgehoben, daß das Bier, was poetische Leistungen betrifft, in der Litteraturgeschichte der Lyrik eine sehr bescheidene Rolle gegenüber dem Wein spielt; lassen Sie mich, verehrte Leser, schließen mit dem besten noch, was ich in dieser Beziehung gefunden, mit dem Verse, der auf der Eingangsthüre zur großen Aktienbrauerei Tivoli steht:

Genießt im edlen Gerstenhaß
Des Weines Geist, des Brotes Kraft!

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Die verschiedenen Formen des Elementes von Leclanché. Das galvanische Element von Leclanché besteht in seiner gebräuchlichsten Form (Fig. 1) aus einem



Fig. 1.

vieredigen Glas, welches an der einen Kante (rechts) eine Ausbuchtung besitzt, die zur Aufnahme eines Zinkstabes dient. In der Mitte des Glases steht eine Thonzelle, welche unten porös und oben glasiert ist. In der Thonzelle steht eine oben herausragende vieredige Kohlenplatte,

welche mit Kohlen- und Braunkleinstückchen umgeben ist. Die Thonzelle ist oben zugesetzt, doch ist in dem Ritt eine kleine Öffnung, welche eine gewisse Ausdünnung aus dem Innern zuläßt. Das Glas wird mit einer konzentrierten Lösung von Salmiak bis etwa zu Zweidritteln der Höhe gefüllt. Die Flüssigkeit sickert durch den unteren Teil der Thonzelle ins Innere; da jedoch der obere Teil der Thonzelle glasiert ist, so bleibt der obere Teil der Kohle ziemlich trocken, und die an ihr angebrachte Klemmschraube rostet nicht so leicht, umsonst, als die Kohlenplatte oben bis auf eine kleine Stelle mit Wachs überzogen ist.

Wird das Element frisch angelegt, so kommt es erst nach 2—3 Stunden zu voller Wirkung, weil sich die Kohle und der Braunstein im Innern nur langsam durchfeuchten. Das Element kann, obwohl es ziemlich kräftig ist, nicht zur Erzeugung konstanter, länger andauernder Ströme benutzt werden. Durch die chemische Zersetzung des Salmiakkörnchen, wenn das Element geschlossen ist, setzt sich an der Kohle Wasserstoff ab, welcher den bekannten Gegen- oder Polarisationsstrom erzeugt; dieser schwächt den ursprünglichen Strom bedeutend, auch ist der Braunstein nicht im Stande, so rasch, wie etwa die Salpetersäure in den Bunsenbrennern Elementen den Wasserstoff durch Abgabe von Sauerstoff an denselben zu entfernen. Infolgedessen sinkt die Stromstärke rasch und das Element wird dauernd geschwächt, wenn es zu lange geschlossen bleibt.

Gebraucht man aber das Element nur in Intervallen, so hat der Braunstein Zeit, den Wasserstoff vollständig zu entfernen, und wenn wieder eine neue Schließung eintritt, so hat das Element seine ursprüngliche Kraft wieder erlangt. Aus diesen Gründen eignet sich das Element vorzugsweise zur Ingangsetzung der elektrischen Hausschellen und zu telephonischen Zwecken. So angewendet ist es

ganz vorzüglich; es entwickelt keine unangenehmen Dämpfe und hat eine bedeutende Stärke, welche es auch mehrere Jahre fast unverändert behält, wenn zeitweilig Wasser und Salmiak zugesetzt wird und keine Nebenflüssigkeit stattfindet, d. h. wenn die Leitungsdrähte gut isoliert sind und trocken gehalten werden. Kann aber die Elektrizität an schadhaften oder feuchten Stellen der Leitung zwischen den Drähten kontinuierlich übergehen, so geht das Element rasch zu Grunde. Daher ist es nötig, die Drähte, da wo sie durch die Wände in den Wohnungen hindurchgehen, in Bleiröhren zu sassen, welche etwas über den Wänden hervorragen, damit beim Aufspulen kein Wasser an die Drähte kommen kann.

Neuerdings hat man verschiedene Vereinfachungen und Verbesserungen an dem Element Leclanche anzubringen gesucht, welche wesentlich darauf abzielen,

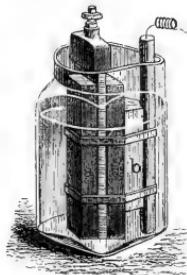


Fig. 2.

die Thonzelle zu entfernen. Fig. 2 zeigt das Leclanche-Briquettelement, welches vorsorgsweise von H. Rosenthal in Berlin fabriziert wird. Die Kohlenplatte ist hier von zwei Platten a, a (rechts und links) umgeben, welche aus Kohle und Braunstein bestehen; an die eine Braunsteinplatte (rechts) legt sich ein Holzstück und an dieses der Zinkstab an; das Ganze ist durch zwei Gummiringe zusammengehalten und kann auf einmal in das Glas eingesezt oder herausgehoben werden. Es scheint indessen nicht, als ob diese Briquettelemente dem ursprünglichen Thonbuchelement den Rang ablaufen geeignet wären. Es soll sich in der Praxis herausgestellt haben, daß die Briquettelemente rascher an Kraft verlieren und öfter erneuert werden müssen; doch kann vielleicht vorhandene Nebenflüssigkeit in einzelnen Fällen die rasche Abnützung bewirkt haben.

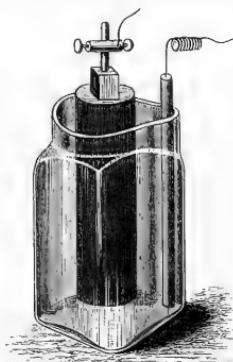


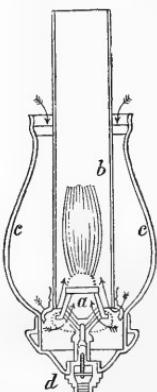
Fig. 3.

Eine andere Abänderung hat Dr. Lessing in Nürnberg eingeführt. Fig. 3 zeigt einen aus Braunstein- und

Kohlenpulver zusammengepreschten Cylinder, welcher statt des Thonbeckers in die Salmiaklösung gestellt ist; man nennt dieses Element Braunsteincylinderlement (Leclanche). Es besitzt am Anfang nicht dieselbe Stärke, wie das Thonbuchelement, kommt jedoch, wenn es eine Zeitlang offen geladen hat, fast wieder auf seine ursprüngliche Stärke, während das Thonbuchelement nach und nach verliert, so daß es bald schwächer wird, als das Cylinderlement. Doch tadelt man an dem letzteren, daß die Klemme an der oberen vierdichten Hervorragung des Cylinders bald roste. Möglich, daß man diesen Unbehandlungsgrad dadurch beheben könnte, daß man den Cylinder höher macht, damit die Flüssigkeit nicht so rasch bis oben hin steigen kann.

(Näheres über die Vergleichung des Thonbuche- und des Cylinderlements findet man in dem Januarheft (1882) der „Elektrotechnischen Zeitschrift“, Betsche, Verlag von Springer in Berlin.) Kr.

Muchalls kolorische Gaslampe, vom Ingenieur C. W. Muchall in Wiesbaden konstruiert und demselben patentiert, beruht auf dem Regenerativprinzip, indem Gas und Luft vor dem Zusammentreffen an der Brennermündung mit der abziehenden Wärme der Verbrennungsprüfung vorgewärmt werden. Es wird dies durch zwei kombinierte Glascylinder erreicht, einen weiten und einen engen, von denen (nach der beifindenden Durchschnittsfläche) der letztere b in den ersten c konzentrisch eingesenkt ist.



Die untere Mündung des engen Cylinders b befindet sich der Argandbrenner a, dessen Gasverbrauch durch das Rheometer geregelt wird. Die Art des Luftzutritts ist durch Pfeile angedeutet. Da die Lampe unten gänzlich geschlossen ist, so muß die Luft von oben zwischen den beiden Cylindern eintreten, und gelangt erst, nachdem sie auf ihrem abwärts gerichteten Wege durch Berührung mit dem inneren Cylinder sich bedeutend erwärmt hat, an die Flamme. Hierdurch wird eine überraschende Vergrößerung des Lichteffektes erzielt, und zwar ergibt sich nach den vom Herrn Bauinspektor Baetzow in den Universitätsinstituten angestellten Messungen bei gleichem Gasstrom eine um 50 Proz. größere Lichtstärke als ein gewöhnlicher Argandbrenner. Infolgedessen kann der Gasverbrauch eingeschränkt werden und ist meist auf 150 l per Stunde geregelt. Ein Vorteil der Lampe besteht noch darin, daß infolge der allmäßlichen Erwärmung die Cylinder nicht zerpringen. Da nämlich beim Anzünden die zutretende Luft noch nicht erwärmt ist, so brennt die Flamme zuerst niedrig und mit geringer Wärmeentwicklung; erst nach einiger Zeit stellt sich die volle Wirkung und die starke Hitze ein.

Von der Verwaltung der Gasfabrik in Zürich wird bestätigt, daß die mit den Muchallschen Zweicylinder-

lampen angestellten Versuche eine um 45 bis 50 Proz. höhere Leuchtkraft ergaben, als wenn der Brenner unter einem Cylinder brannte. Bei einem stündlichen Konsum von 145 bis 150 l ergab die Muchallische Lampe 22 bis 24 Kerzen Leuchtkraft, und somit 40 bis 50 Proz. mehr Leuchtkraft als gewöhnliche Argandbrenner. Schw.

Chemic.

Isolierung des Cästiums. Liebigs Annalen der Chemie enthalten (Bd. 211, S. 100) eine bemerkenswerte Arbeit über das Cästium von C. Setterberg. Cästium und Rubidium, deren Entdeckung mit denjenigen der Spektralanalyse durch Bunsen und Kirchhoff Hand in Hand ging, sind bekanntlich die elektropositivsten Elemente und die positiven Endglieder der elektrischen Spannungsreihe mit der größten Verwandtschaft zum Sauerstoff. Das Rubidium wurde von Bunsen isoliert und dann durch Glühen seines Karbonates mit Kohle als ein dem Kalium ähnliches, aber noch leichter schmelzbares Metall erhalten werden. Cästium läßt sich in dieser Weise nicht gewinnen. Es wurde nun von Setterberg, welchem große Mengen von Cästium- und Rubidiumsalz zur Verfügung standen, durch Elektrolyse eines geschmolzenen Gemenges von Cyanacum und Cyanbarium als silberweißes, sehr weiches und dehnbare Metall von 1.88 spez. Gewicht erhalten, welches schon bei 26,5° C. schmilzt, sich an der Luft von selbst entzündet und auf Wasser geworfen wie Kalium und Rubidium unter Feuererscheinung verbrennt.

P.

Zoologie.

Ist der Mensch das höchstentwickelte Tier? Es erscheint uns so selbstverständlich, daß der Mensch, die Krone der Schöpfung, als das höchstentwickelte animalische Wesen betrachtet werden muß, daß es uns ordentlich komisch vorkommt, wenn obige Frage überhaupt aufgeworfen wird. Trotzdem ist sie aufgeworfen worden, und ein amerikanischer Forsther, C. S. Minot, hat sie vor den versammelten amerikanischen Naturforschern in negativem Sinne beantwortet, und zwar mit Gründen, gegen die der Anhänger der Entwickelungslehre eigentlich nichts einwenden kann. Wir geben nachfolgend die Ueberleitung seines im „American Naturalist“ mitgeteilten Vortrags: „Den Maßstab für den zoologischen Rang eines Tieres bildet die Spezialisierung seiner Organe, kollettiv betrachtet. Diese Spezialisierung, kann in einzelnen Organen übertrieben sein, ohne daß dadurch ein Anspruch auf einen höheren Rang gegeben würde. So ist es beim Menschen. Wir messen die Spezialisierung vermittelst der Embryologie, welche in den früheren Stadien die einfacheren, in den späteren die komplizierteren Verhältnisse zeigt. Der menschliche Körper zeigt nun in drei Punkten eine besonders hohe Differenzierung: im Gehirn, in den Ereignungen, welche durch den aufrechten Gang bedingt sind, und in der Gegenüberstellung des Daumens der Hand; in diesen drei Punkten ist er den übrigen Tieren voraus. In anderer Beziehung dagegen bewahrt er einige sehr auffallende embryonale Züge. Nicht nur steht er den Tieren in Sinneshärte weit nach, auch sein Bau ist mehrheitlich weit weniger entwickelt. Sein Gebiß zeigt einen sehr niederen Typus, sowohl in der Zahnsformel als in der Gestalt von schneideartigen Vorprägungen auf den Zahnrändern, wie es bei den niederen Tieren, aber nicht mehr bei Pferd und Elefant der Fall ist. Die Extremitäten sind nur sehr wenig modifiziert, sie zeigen sogar noch die volle Anzahl von fünf Zehen, und in dieser Beziehung steht der Mensch tief unter Kuh und Schwein. Er tritt mit der ganzen Sohle auf, was außer ihm nur die niederen Säugetiere thun. Sein Magen ist im Vergleich zu dem der Wiederkäuer unendlich wenig entwickelt und steht fast auf derselben Stufe wie der der Raubtiere.“

„Einen noch viel zwingenderen Eindruck aber macht es, wenn wir hören, daß das menschliche Gesicht, welches

wir so bewundern, wenn es von einer gewaltigen vorgezogenen Stirn übertragen wird, vielleicht der schlagende Beweis der menschlichen Inferiorität ist. Das menschliche Gesicht hat den Embryonaltypus der Säugetiere bewahrt, bei welchen das Gesicht sich unter den Gehirnhemisphären bildet. Bei den übrigen Säugetieren erlangt das Gesicht dann eine viel höhere Entwicklung mit Spezialisierung der Schnauze und der zugehörigen Körperteile. Eine vorspringende Schnauze ist also Zeichen einer höheren Entwicklung, als das zurückliegende menschliche Gesicht. Jeder Anatom weiß das, aber noch keiner hat daraus den unbestreitbaren und geradezu auf der Hand liegenden Schluss gezogen, daß der Mensch einem niedrigeren Entwickelungsgrade angehört, als die Tiere.“

„Die vorstehenden Gründe machen es jedem Vernünftigen klar, daß der Mensch durchaus nicht in jeder Beziehung als das höchst entwickelte Tier angesehen werden kann, und daß es ein Vorurteil der Unwissenheit ist, wenn wir annehmen, daß die höhere Spezialisierung des Gehirns dem Menschen den höchsten Rang im Tierreich antweist. Sie gibt ihm seine unabrebbare Überlegenheit im Kampf ums Dasein, aber was hat das mit seiner morphologischen Stellung zu thun? Nichts in der Morphologie berechtigt uns, der Spezialisierung des Gehirnes, wie es geschehen ist, einen so unendlich höheren systematischen Wert beizulegen, als der des Gebißes, der Extremitäten, des Magens, des Gesichts &c., und jenes kann der Mensch unmöglich das höchst entwickelte Tier genannt werden. Da es ist sogar zweifelhaft, ob wir die Säugetiere überhaupt für die höchstentwickelte Tierklasse halten würden, wären sie eben nicht unsere Verwandten. Hüten wir uns also für uns den Rang einer Krone der organischen Schöpfung zu beanspruchen, da Carnivora und Ungulata in mancher Beziehung höher stehen, als wir.“

Herr Minot hat bei seiner interessanten Paraboree nur eins vergessen, den Umstand nämlich, daß nicht jede Entwicklung in aufsteigender Linie erfolgt, nicht jede Weiterentwicklung ein Fortschritt ist. Ko.

Geographie.

Kashgar. In dem von der R. R. Geographischen Gesellschaft herausgegebenen Werke des Obersten vom Generalstaate A. A. Kuropatin: „Kashgar, historisch-geographische Skizze des Landes, seine Kriegsmacht, sein Gewerbe und Handel“, finden sich eine große Anzahl sehr interessanter Daten über dieses, eigentlich seit seit 1876 durch A. A. Kuropatin in Europa genauer bekannt gewordene Land. Dieser Reisende durchsorgte einen großen Teil Kashgars in den Jahren 1876—1877 und dehnte seine Exkursionen auch bis Kunja-Turfan und dem Lobs-Nor aus.

Nach seinen Angaben liegt Kashgar zwischen dem 72° und 90° östlich von Paris und zwischen dem 35° und 43° n. Br.

Es hat die Form eines länglichen nach Osten offenen Kessels, so daß die Wüste Gobi als Wächter am östlichen Eingangsthore in das Land erscheint.

Auf den übrigen Seiten bilden der Thian-Schan im Norden, das Pamirgebirgsland im Westen mit der Kisil-Brutette und im Süden der vierzweigte Küen-Lien mit seinem südöstlichen Ausläufer, dem Altyn-Dag, die Grenze. Die meisten Gipfel der genannten Grenzgebirge ragen in die Region des emigen Schnees hinein, und Kuropatin schätzt ihre Mittelhöhe auf 5900 m. Pässe führen wenige über dieselben und die vorhandenen sind wegen ihrer bedeutenden Höhe (4000—4100 m) äußerst gefährlich und beschwerlich. Infolge der auf drei Seiten vorhandenen Hochgebirgszumgebung ist der Wasserreichtum des Landes ein sehr bedeutender. Die größten Flüsse aber kommen vom Pamir und dem Küen-Lien; es sind: der Chotan, der Jarkend und der Kashgar; vom Thian-Schan: der Alt-su, der Kudjcha und der Chaibu (auf den Karten falschlich Karafaja). Nach der eigentümlichen Konfiguration des Landes stürzen alle sechs Ströme in

eine einzige Thalrinne und bilden so den Tarimfluss, dessen Bett sich allmählich verengend zum Loh-Nor abfällt, welcher mehr einem Sumpfe, denn einem See ähnlich sein soll. Nur der östliche Teil zeigt nach B. A. Kuropatin einen freien Wasserpiegel.

Die Länge der Hauptströme beträgt 1000—1400 km, ihr Oberlauf ist meist reißend, im Mittel- und Unterlauf dagegen werden sie langsam und fließen träge dahin, häufig verbreitern sich ihre Ufer zu schlammbewachsenen Seen und Sumpfen. Auch die Tiefe der Flüsse ist nicht bedeutend; so beträgt die des Kaschgar-Darja 2—3 m, die des Tarim da, wo er sich dem Loh-Nor nähert, im Mittel 4 m bei einer Breite von 14—15 m. Je näher er dem See kommt, desto mehr verengt sich sein Bett, um schließlich in einen Sumpf überzugehen. Er war oben an der Einmündung seines Nebenflusses Ugen-Darja ein stattlicher Strom von annähernd 70 m Breite und 6 m Tiefe. Der Boden Kaschgiens erscheint nach den Schilderungen des Reisenden als ein sehr dürtiger. Die Ebene ist mit Salzeffloreszenzen bedeckt, die Abhänge der Gebirge aber mit großen Mengen kleiner runder Kieselsteine. Fruchtbares Land findet sich nur sporadisch an den Ufern der Flüsse, am Fuße des Thian-Schan und Pamir und auch dieses meist nur in Dajen. Als die wichtigsten Dajen, die auch Städte aufweisen und zugleich durch die große Reichsstraße mit dem Osten Chinas in direkter Verbindung stehen, werden für den Abhang des Thian-Schan von Kaschgar aus genannt: Maralsarchi, At-ssu, Bar, Kutschcha, Kurla, Karafchar und Turfan. Längs der Abhängen des Pamir- und Kuen-Lünegebirges liegen: Jangihissar und Tarkend, Chotan und Karia. Die Längenausdehnung aller Dajen beträgt 250 km. Sie sind meist durch Wüstenscheiden von 100—150 km voneinander getrennt. Die Dajen sind an die Flüsse gebunden und können nur durch diese bestiegen und führen daher wohl zum Zeichen ihrer Abhängigkeit von ihnen fast durchgängig deren Namen. Sie erhalten alle künstliche Bewässerung. Zu diesem Zwecke werden die größeren Flüsse gleich dort, wo sie aus dem Gebirge hervortreten, durch Dämme in mehrere Arme geteilt und aus diesen das Wasser durch Gräben und Kanäle auf die Felder geleitet. Selbst safthaltiger Boden soll sich auf diese Weise in fruchtbare Land verwandeln lassen. Da, wo die künstliche Bewässerung aufhört, tritt wieder die Wüste in ihre Rechte ein, so daß sie oft bis an die Thore der Dajenstädte heranreicht, wie dies beispielweise in Turfan der Fall ist. Der Süden Kaschgiens soll übrigens, was die Dürftigkeit des Bodens anbelangt, noch schlimmer daran sein, als der Norden. Die klimatischen Verhältnisse des Landes scheinen ebenfalls keine

günstigen zu sein. Der Sommer bringt drückende Hitze, begleitet von trockener, heengender Luft; dagegen ist der Winter milde und fast ohne Niederschläge; während des Aufenthaltes der Kuropatinschen Expedition in Kaschgar regnete es in ganzem Frühjahr nur einmal bedeutend; dagegen verhüllten oft tagelang dichte Nebel den Himmel.

Die Natur der Wüstengebiete Kaschgars ist äußerst mannigfaltiger Art. Der Boden der einen Wüste bedeckt beweglicher Sand, der jede Vegetation vernichtet, die andre ist überfält mit Kieselsteinen, in einer dritten wird das Auge durch den Löß überziehende salige Kruste geblendet, der aber durch Berieselung entfaltet, gute Ernten gibt. Dazu würden die vorhandenen Flüsse genügend Wasser liefern, wenn Arbeitskräfte zum Baue von Irrigationsgräben vorhanden wären.

Entsprechend der Bodenbeschaffenheit ist auch die Flora des Landes eine sehr dürftige. Der Tamariskenbaum und die Tughanpappel sind wegen ihrer Eigentümlichkeit bemerkenswert. Der erstere kommt hauptsächlich in den mit Flussland bedeckten Wüsten vor, klammert sich mit seinem Wurzelwerk fest an den dichten Boden und bringt so den beweglichen Sand zum Stillen, der sich dann zu Hügeln, Barchanen, aufstürmt, die einzig und allein durch jenen Baum ihren Halt erlangen. Die letztere, auch ein Wüstenbaum, wächst meistens nur in Gruppen an den Rändern der Dajen und bildet häufig gräßere Wälder, die aber des Düngebodens entbehren, indem die Blätter dieser Pappel bereits an den Zweigen so stark zusammenziehen, daß sie vom Winde als Staub fortgetragen werden, weshalb sich am Fuße der Bäume kein fruchtbarer Düngestoff bilden kann.

Der Hauptreichtum des Landes scheint in den Gebirgen zu schlummern. So findet sich Gold in Kuen-Lüen, Kupfer bei Kutschcha, Steinöhlen um Kaschgar; auch Blei, Schwefel, Nephrit und Salpeter werden gefunden, den Bergbau betreiben hauptsächlich Chinesen.

Der Flächenraum Kaschgiens beträgt annähernd 18,400 Quadratmeilen (nach H. v. Schlagintweit 17,860 Quadratmeilen), die Bevölkerung, ein Mischvolk, soll 1,200,000 Seelen nicht übersteigen. (Nach H. v. Schlagintweit 1,700,000.)

Das Land ist in administrativer Beziehung in zehn große Bezirke geteilt: Kaschgar, Jangihissar, Tarkend, Chotan, At-ssu, Utsch-Turfan, Bar, Kutschcha, Kurla, und Kunia-Turfan. Vom Jahre 1864—1877 bildete es einen unabhängigen Staat unter dem Emporkönigling Jakub-Bek; mit seinem im letztgenannten Jahre erfolgten Tode fiel das Land wieder an China und bildet gegenwärtig eine der Provinzen des Reiches der Mitte.

H.

Litterarische Rundschau.

Robert Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten.

Mit 186 Figuren auf 11 lithographierten Tafeln und 86 Holzschnitten. Berlin, Springer. 1882. Preis 12 Mark geb.

Es wird hier den Botanikern und insbesondere allen Forstwirten ein treffliches Handbuch übergeben, in welchem das Wichtigste über die Krankheiten der Waldbäume zusammengefaßt ist. Die zahlreichen eignen Untersuchungen des Verfassers auf diesem Gebiete befähigten gerade ihn eine sichtende Auswahl zu treffen und so nur das Wichtigste nach den Ergebnissen dieser Beobachtungen, von welchen hier so manches zum erstenmal geboten wird, zu liefern. Nach kurzer Einleitung über die Entwicklung der Pflanzenkrankheitslehre, über Begriff und Ursachen der

Krankheit und deren Untersuchungsmethode bespricht der Verfasser die Beschädigungen durch Pflanzen, durch phanerogame Gewächse sowohl, als insbesondere durch die zahlreichen kryptogamen Epiphyten und Parasiten. Die ebenso mannigfaltigen, als gefährlichen Krankheitsercheinungen, welche die Pilzwelt hervorruft, werden eingehender besprochen und ist gerade dieses Kapitel um so wertvoller, weil wir gerade hier einer Reihe wichtiger eigener Untersuchungen des Verfassers, z. B. über den Buchen- und Ahornfehlingspilz, den Eichenzeltzüster, den Lärchenkrebspilz, den Pilzkrebs der Laubbäume, den Fichtenrindenpilz entgegentreten. In den drei weiteren Kapiteln werden die Erkrankungen der Pflanzen besprochen, welche durch Verwundungen, durch Einfluß des Bodens und durch atmosphärische Einflüsse verursacht werden. Wenn Verfasser S. 6 bemerkt: „Die Forstwirthe insbesondere befinden sich

im Besitze so ausgezeichneter Werke über Forstwissenschaften, daß es eine nutzlose Vertheuerung der vorliegenden Schrift

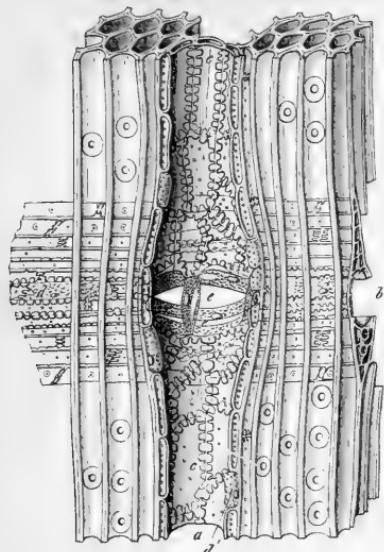


Fig. 1.

Offene Verbindung eines lotrechten Hervorholzkanals *a* mit einem Wurzelholzkanal *b* aus der Tiefe. Die Ausstiegsstellen dieser Kanäle sind mehr oder dichtwandig und leer, die Wandungen zwischen je zwei Ausstiegsstellen reich gespärkt etc. Nur eine geringe Zahl besteht dagegen dünnwandig, zeigt Zellern und Plasma und dient der Tropenüberleitung d. d. Da, wo der vordere lotrechte Kanal *a* in die seitliche Röhre des unterliegenden horizontalen Kanals *b* übergeht, sind die Ausstiegsstellen der beiden hier berührenden Kanalwände sehr zahlreich und durch große Interzellularräume voneinander getrennt und diese letzteren trennen den Übergang des Peripkins aus dem einen in den andern Kanal.

gewesen sein würde, wenn ich dieselbe hätte aufnehmen wollen," jo ist die Berechtigung dieser Ansicht ja gewiß nicht anzweifeln. Dennoch drängt sich unwillkürlich der Gedanke auf, daß es wohl gar manchem erwünscht gewesen

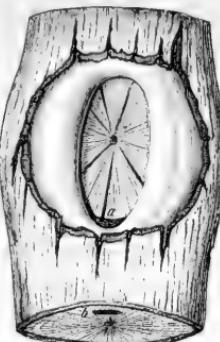


Fig. 2.

Sohls überwallte Eichenastwunde.

Die Abbildungen auf den Tafeln sowohl, als auch im Texte sind, wie die beigegebenen Figuren zeigen, ebenso instruktiv gemacht, als trefflich ausgeführt.
Frankfurt a. M. Dr. Henner.

Amand v. Schweiger-Lerchenfeld, Der Orient.
Wien, Hartleben. 1882. Erscheint in Lieferungen à 60 Pf.

Der berühmte Reisende Freiherr v. Schweiger-Lerchenfeld hat eben ein Unternehmen zu Ende geführt, das seinen geringeren Zweck hat, als daß durch die politischen Ereignisse der letzten Jahre uns so nahe gelegtes Gebiet des Ostens topographisch und ethnographisch in seiner geschichtlichen Entwicklung und heutigen Bedeutung zu schildern. Obwohl nicht Geograph von Fach, habe ich durch die reizende Weise der Schilderung mich mit der Lektüre geistig so intensiv befriedigen können, daß ich es für Pflicht halte, gerade in dieser Zeitschrift auch andre Kollegen, „Naturwissenschaftler“ auf dieses Werk aufmerksam zu machen, das auch von der Verlagsbuchhandlung durch 215 Zeichnungen, zum Teil sogar künstlerischer Wertes, und 32 Karten und Pläne musterhaft ausgestattet worden ist.

Der Boden, auf welchem sich diese Schilderung des östlichen Geistes- und Kulturlebens bewegt, ist, wie der Verfasser selbst sagt, der klassischste der Welt und nimmt deshalb das Interesse jedes Gebildeten in Anspruch. „Wie die letzten Augenblüte eines Sterbenden soll der Lebensabend, der über dem Oriente dämmt, uns in die richtige Stimmung zu einer Rückschau in die alten Tage versetzen und das Spiegelbild solcher Stimmung wird dann das moderne Leben sein, wie es sich im Osten vor unsrer Augen abspielt.“

Es ist nicht meine Aufgabe, hier eine eingehende Beijierung des Inhalts zu liefern, ich will mich hier vielmehr darauf beschränken, kurz referierend anzugeben, daß das Werk in drei Teile mit einem Anhange gegliedert wird. Im ersten Abschnitte betreten wir nach Albanien den klassischen Boden Griechenlands, um von dort über Makedonien nach dem tappelreichen Stambul zu gelangen und dort neben Glanz und Herrlichkeit Armut und unsauberes Elend kennen zu lernen. Von hier weg gelangen wir im zweiten Teile auf asiatisches Gebiet und halten dort an der Hand unsers treuen Führers Umjau in Kleinasien, Armenien, Kurdistan, Mesopotamien, Arabien, Syrien, Palästina und auf der Sinaihalbinsel. Was mir diese Lektüre besonders angenehm machte, war, daß bei jeder Gelegenheit auch naturgeschichtliche Gegenstände in der eingehendsten Weise geschildert wurden. Sehr interessant ist z. B. die geschichtliche Entwicklung der Kaffee-Kultur dargestellt und nicht minder anziehend wird bei

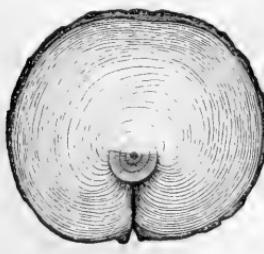


Fig. 2.

Kiefernbaumquerchnitt mit Wildschwund.
1: Natürl. Größe.

wäre, wenn auch dieses Thema in derselben sichtbaren Knappheit, welche gerade das vorliegende Werk auszeichnet, in der gleichen Klarheit und zugleich Frische und Schönheit des Ausdrucks mit der vorliegenden Arbeit zu einem Guss zusammengeführt worden wäre.

Humboldt 1882.

anderer Gelegenheit die Perlenschererei geschildert. „Da spaltet der leuchtende Arbeiter die erstbeste Muschel — und ein Freudengrau schalt über das stille Meer! Da schimmert es, das prächtige losbare Kleinod, eine versteinerte Niesenhäne von unschätzbarer Werte ... Und der Taucher, der mit Lebensgefahr die Muschel aus der Tiefe des Meeres geholt hat, er ist dann ein gemachter Mann; denn gehört auch die Perle nicht ihm, so daß er gleichwohl auf eine außergewöhnlich hohe Entlohnung rechnen. Er ist dann auf einige Jahre hinaus der Sorge entheben und kann im Kreise seiner Familie einem Wohleben freuen — ein Wohleben, das nichts andres in sich begreift, als den unbeschränkten Genuss von Datteln und Reis, ein neues Leidetuch für sich, vielleicht einen weißen Wollmantel dazu und blaue Hemden für die Frau und die Kinder.“

Sowiel als kleine Probe der lebendigen Darstellung. Der dritte Teil des Werkes führt uns nach Aegyptia, wo wir die ägyptische Scheinfultur neben dem insamten Slavenhandel in Nubien und Sudan unter dem Schutze der ägyptischen Regierung storieren sehen. Weissen, Tripolitanen und endlich Tunis beschließen das Ganze, das noch durch zahlreiche Anmerkungen in einem Anhange bestens ergänzt wird.

Die Ausstattung des gediegenen Werkes habe ich bereits auch in fünftlerischer Beziehung als muttergütig bezeichnet; zu tadeln habe ich außer Abbildung Seite 688 nichts gefunden — nur den einen Wunsch möchte ich geäußert haben, daß Text und Bild womöglich immer zusammenge stellt werden sollen.

Mennungen.

Dr. Hans Vogel.

Herbert Spencer, Die Prinzipien der Physiologie.

Authorisierte deutsche Ausgabe. Nach der dritten engl. Aufl. übersetzt von Prof. Dr. B. Böttger. I. Band. Mit 15 Holzschnitten. Stuttgart, C. Schweizerbart (C. Koch). 1882. Preis 12 Mark.

Über ein Werk, wie das vorliegende, ein wirklich zutreffendes und kompetentes Urteil abzugeben, würde nur jenem möglich sein, der über eine Summe von Einsichten und Kenntnissen zu gebieten hätte, ähnlich derjenigen, wie sie dem berühmten Verfasser selbst eignet. Gleich hervorragend als Naturforscher im weitesten Sinnen, als Anthropologe und als Philosoph, hat Herbert Spencer hier den ersten Teil einer Psychologie geliefert, wie sie freilich von dem, was die ältere Schulphilosophie mit diesem Namen bezeichnete, und was heutzutage leider noch viele Elementarbücher so bezeichnen, nur eine sehr oberflächliche Ähnlichkeit besitzt. Allein auch die hervorragenden älteren psychologischen Schriftsteller Deutschlands fästten ihre Aufgabe in einem wesentlich andren Sinne auf, und Bönnighe sowohl, der lediglich auf dem Wege der inneren Selbstbeobachtung zu seinem Ziele zu gelangen glaubte, als auch Herbert, der in den verwickelten Formeln seiner physiologischen Statistik und Dynamit den Schlüssel zum Verständnis aller seelischen Phänomene zu bestimmen vermeinte, würden erstaunen über die so völlig verschiedene Art und Weise, in der man jetzt die exakte Begründung der Seelenlehre anzubauen versucht. Gleichwohl ist neben Frankreich jetzt wohl Deutschland dasjenige Land, in welchem diese neuen Wissenschaft am ehesten auf Sympathie und Verständnis rechnen darf; wie in unserm westlichen Nachbarlande Taine und Ribot, so haben bei uns Lohé, Helmholz und Bünzt bereits den Nachweis erbracht, daß Psychologie mit Aussicht auf Erfolg einzigt und allein in engster Verbindung mit Physiologie betrieben werden kann, ja daß, wenn ihr im allgemeinen auch der Charakter eines Grenzgebietes zugestanden werden muß, die Psychologie ihrem ganzen Wesen nach doch mehr den Naturwissenschaften, als der Philosophie zuzuteilen ist. In England selbst, wo ja auch Darwin's neue Auffassungsweisen am schwiersten und widerwilligsten sich Bahn brachen, hat

auch Herbert Spencers psychologisches System große Schwierigkeiten zu bekämpfen gehabt und noch gegenwärtig zu bekämpfen; die Gegenübe zwischen den einzelnen Schulen prägen sich in diesem Lande sprosser aus, denn anderswo, und eine Vermittelungslehre, wie sie uns hier geboten wird, die weder den Idealisten, noch den Realisten und noch weniger den reinen Materialisten recht gibt — der Verfasser selbst legt ihr (S. 11) den Namen „Verklärter Idealismus“ bei —, erleidet, anstatt zu verböhnen, für den Anfang gewöhnlich das Geschick, die beiden getrennten Heerläger momentan zu ihrer eigenen Belämpfung vereinigt zu sehen. Es mag wohl mit dieser britischen Eigentümlichkeit zusammenhängen, daß Spencer neuerdings seine Aussätze mit Vorliebe in ausländischen Zeitschriften, in der „Revue philosophique“ und im „Cosmos“ erscheinen läßt. Jedenfalls haben wir Deutsche allen Grund, Herrn Prof. Böttger, der sich die Übertragung Spencerscher Ideen auf unseren Boden besonders angelegen seim läßt und schon eine Menge von Schriften des englischen Forschers deutlich bearbeitet hat, auch für diese höchst achtenswerte Bearbeitung des psychologischen Systems Dank zu wissen. Wir konstatieren zugleich, daß die äußerer Form der deutschen Ausgabe dem inneren Werte des Werkes sich vollständig angepaßt hat.

Wie bereits bemerk, kann unsre Aufgabe an diesem Orte nur in der Erfüllung eines kurzen Referates bestehen. Es werden in demselben zuerst die „Thatsachen“ der Psychologie dargelegt, die Anatomie und Physiologie des tierischen und speziell des menschlichen Nervensystems erörtert. Hierdurch sieht sich der Verfasser in den Stand gesetzt, das Wesen der von ihm als „Aestho-Physiologie“ bezeichneten empirischen Basis der Psychologie zu definieren und sodann den Umfang der letzteren der allgemeinen Biologie gegenüber zu begrenzen. Alsdann wird in den induktiven Teil der Psychologie eingetreten und nachgewiesen, in welchem Sinne die so leicht irrig aufgefaßte Begriff einer „Substanz des Geistes“ auch für die exakte Auffassung eine reelle Bedeutung beanspruchen kann. Es folgt die eingehende Theorie der Gefühle und ihrer verschiedenen Grundbedingungen, ihrer Relativität, Assoziabilität und Wiederbelebungsfähigkeit. Kommt wir diesen einleitenden, durchaus auf Beobachtung und Berufung beruhenden Teil des Ganzen als einen rein naturwissenschaftlichen klassifizieren, so tritt dafür in dem nun folgenden synthetischen Haupttheile auch die philosophische Reflexion in ihr volles Recht. Der Verfasser legt uns die mannigfachen, wenn auch freilich sehr verschieden gearbeiteten Zusammenhänge zwischen Leben und Geist aufs klarste auseinander und zeigt, wie diese Zusammenhänge sich sowohl räumlich als auch zeitlich ausbreiten. Die ungewöhnliche Vertrautheit mit ethnologischen Thatsachen, die den Verfasser auszeichnet, befähigt ihn, seine Theorie durch ebenso schlagernd als auch neue Beispiele zu illustrieren; ist doch auch das Leben der Naturvölker in seiner Raivität und Einfachheit hierzu unglaublich geeigneter als das wechselseitige des modernen Kulturmenschen. Als die allgemeine Synthese reicht sich die spezielle, welche die Ergründung der unsre Verstandestätigkeit regelnden Gesetze zum Gegenstande hat, sowie alle jene besonderen Kategorien, die in der sogenannten „formalen Psychologie“ der Kompendien meistenteils sehr summarisch abgehandelt und einfach rubriziert zu werden pflegen, nämlich Reflexerscheinungen, Instinkt, Vernunft, Willen und Gefühle im allgemeinen aus den früher aufgestellten generellen Regeln des Zusammenhangs heraus erklart. Nunmehr lehrt unser Autor im fünften, „Physische Synthese“ überdrückbaren, Hauptstück wieder auf das rein naturwissenschaftliche Gebiet zurück und sucht, soweit dies möglich, die eruierten Erfahrungswahrheiten durch die Annahme molekulärer Umwandlungen im Nervensystem zu erklären. Daß er hier nicht mit dem vermittelten aller Fälle, mit dem menschlichen Nervengeschlechte beginnt, sondern zunächst bei sehr nieder organisierten Tieren die Beziehungen studiert und so allmählich stufenweise vom Leichteren zum Schwereren fortsetzt, kann der Methode und den Resultaten natürlich nur zum Vorteile gereichen.

Auf Einzelheiten einzugehen, verbietet sich hier von selbst. Nur eines einzigen hervorragend wichtigen Momentes möchten wir wenigstens im Vorbeigehen gedenken. Es galt lange Zeit hindurch für ausgemacht, daß zwischen den Bewegungen in der Nervenjuhtus und der Elektrizität eine sehr nahe Beziehung, wo nicht Identität besteht, und selbst der kritische Dr. Dobisch hielt es in der Einleitung zu seinem bekannten Lehrbuch der mathematischen Physiologie durchaus nicht für ausgeschlossen, daß man es noch einmal zu einer elektrodynamischen Theorie der Denkvorgänge werde bringen können. Wie sehr sich in dieser Hinsicht die Anschaubungen, namentlich infolge der Arbeiten G. Dubois-Meyonds, gegenwärtig abgelöst haben, erhellt ganz besonders deutlich aus der nächstern Schilderung des fraglichen Wechselverhältnisses, welche wir in Herbert Spencers Werke (S. 83 ff.) mit gewohnter Umsicht entworfen finden.

Ansbach. Prof. Dr. S. Günther.

Serpas Pintos Wanderung quer durch Afrika vom Atlantischen zum Indischen Ozean usw. nach den Reisenden eigenen Schilderungen frei übersetzt von H. v. Wobeser. Mit 24 Tonbildern, über 100 Holzschnitten im Text, 1 großen und 13 kleinen Karten. 2 Bände. Leipzig, Ferd. Hirz u. Sohn, 1881. Preis: Broch. 27 M. Elegant gebunden 31 M.

Serpas Pintos Durchquerung Afrikas in den Jahren 1877 bis 1879 gehört neben Stanleys führer Erkundungsreise durch den nämlichen Kontinent wohl zu den großartigsten Leistungen dieses Jahrhunderts. Welcher von beiden mehr gethan, welcher von beiden mehr zu bewundern sei, ist sehr schwer zu entscheiden. Beide haben Großes geleistet; zieht man aber die Hilfsmittel, die beiden Erforschungsreisenden zu Gebote standen, in Betracht, so muß Pinto die Palme zueckant werden; denn er hat mit geringen fast ebenso bedeutendes vollführt, als Stanley mit seiner vollendeten Ausstattung. Die Resultate seiner Forschungen hat Serpa Pinto nach seiner Rückkehr in einem zweibändigen Werk in portugiesischer Sprache veröffentlicht, welches von dem als Schriftsteller und Sprachforstler bekannten Gelehrten Alfred Elvès ins Englische und aus demselben von H. v. Wobeser in äußerst genauer, schöner Sprache, wie es von diesem vorzüglichen Übersetzer nicht anders zu erwarten war, ins Deutsche übertragen worden ist. — Die Darstellung der Erlebnisse und Beobachtungen geschieht in einfacher, prunkloser, aber anregender Form, so daß sich diese Schilderungen, trotz der großen Menge von geographischen, ethnographischen und andren Beigaben, wie ein spannender Roman lezen, der alle unsre Sinne gefangen hält und uns antreibt immer neue Kapitel zu beginnen, ohne irgend wie Überättigung und Abspannung zu verprüfen.

Die Reise beginnt den 12. November 1877 von Benguela, an der Westküste Afrikas, aus und geht zuerst nach Dombe, Quilengasse und Caonda, der östlichsten portugiesischen Kolonie auf der Westseite dieses Kontinents. Hier trifft ihn das erste Ungemach, indem sich seine beiden Begleiter Cabello und Juens von ihm trennen, um sich nördlicher zu wenden und dort ihre Forschungsreise auf eigene Faust fortzusetzen. Durch die Teilung der Vorräte, Waren und Gerätsgütern werden seine Hilfsmittel sehr gezwängt. Allein mit dem Mute eines echten Pioniers der Wissenschaft läßt er sich von dem begonnenen Werke nicht abschrecken, bricht vielmehr, nachdem mit großer Mühe Träger gewonnen worden waren, nach dem Cunene auf, erforscht darauf den Cutato-Cucu- und Cuquaimafuß und gelangt endlich nach Bié, wo er einen durch Trägermangel her vorgerufenen längeren Aufenthalt zur genauen Erforschung des Landes benötigt. Sein nächstes Ziel sind die Quellen des Kuanga, welche er auch entdeckt; sie liegen im Lande der Quimbambes; im Gebiet der Luchayes findet Pinto die Quellflüsse des Ruando, des größten Nebenflusses des Zambezi; an seinem Oberlaufe wohnen die Ambuelas.

Am 24. August trifft der fühne Reisende in Baroze am Zambezi ein, wo er in der Hauptstadt des Reiches Valui von dem Könige Loboffi anfangs freundlich empfangen, aber später verrätherisch überfallen und gezwungen wird, ins Katongogebirge sich zurückzuziehen, nachdem ihm sein Lager angefeuert und verbrannt worden war. In den Katongogebirgen trifft ihn aufs neue das Misereich, indem ihm seine sämtlichen Träger mit allen Tauglichkeiten und der Munition nächtlicher Weile verlassen.

Mit dem Rest seiner Getreuen (8 Personen, worunter 2 Knaben und 2 Frauen) gelingt es Serpa Pinto endlich die Erlaubnis zum Aufbruch nach Luduma vom König Loboffi zu erlangen. In Luduma sollte sich nach einem Gerichte ein französischer Missionär befinden, der ihm möglicher Weise noch Rettung bringt konnte.

Wie es sich später herausstellte, war es Herr Coillard, den er aber erst in Emparia traf, wo unter Reisenden mit zwei Engländern von einem Unterhäuptling der Macalacar gefangen gehalten wurde. Herr Coillard befreit sie und Serpa Pinto reist nun mit dem Missionar und dessen Familie durch einen Teil der Kalahariwüste nach Shoshong, der Hauptstadt des Mangwato. Schon im Luduma hatte er den Entschluß gefaßt, den Niagara des schwarzen Kontinents, den Moçambique aufzusuchen. In Patamatenga führte er den Entschluß aus und vermaß diesen ungeheuren Wajerfall unter grauen persönlichen Gefahren. In Shoshong verläßt er die Familie Coillard, der er seine Rettung zu verdanken hatte, um nach dem Quellengebiete des Limpopo (Krofbodifluß) aufzubrechen. Am 12. Februar war Brátoria, die Hauptstadt der Transvaalrepublik an den Quellen des Krofbodiflußes glücklich erreicht. Hier könnte sich der Reisende nach den ungeheuren Anstrengungen des Marches die erste längere Ruhe, die unbedingt notwendig geworden war, um seine gefunkenen, durch Fieber und Rheumatismus aufgerissenen Kräfte einigermaßen wieder zu beleben.

Auf 19. März 1879 stand Serpa Pinto in Port Durban nach einer Reise von 493 Tagen an den Gestaden des Indischen Ozeans.

Um dem Verlauf der Reise besser folgen zu können, ist zur Orientierung eine große Karte des tropischen Afrika, umfassend die Regionen zwischen dem 14° und 26° S. Br., dem Wert beigegeben. Auf derselben sind die neu entdeckten Länder, Flüsse, Berge und Städte nach den Berechnungen Serpa Pintos eingetragen. Sie besitzt wegen der lobenswerten Genauigkeit ihrer Ausführung und den in ihr niedergelegten geographischen Resultaten der großen Reise dauernden wissenschaftlichen Wert. — So viel über den Inhalt des Werkes. Was seine Ausstattung anbelangt, so ist sie eine vorzüliche, der rühmlich bekannten Verlagsbuchhandlung würdige. Die beigegebenen Tonbilder und Holzschnitte sind fast durchgängig als gelungen zu bezeichnen; alle besonders bemerkenswert erscheinen uns die verschiedenen Typenbilder, von denen die meisten durch große Schärfe sich auszeichnen. Wir werden übrigens in einer der nächsten Nummern dieser Zeitschrift speziell auf die geographischen und ethnographischen Resultate der Reise Serpa Pintos zurückzutreten Gelegenheit nehmen. Für jetzt genügt die Bemerkung, daß ein in jeder Hinsicht reiches und schön geordnetes Material für die beiden Wissenschaften in der besprochenen Reiseschilderung Serpa Pintos vereinigt ist.

Frankfurt a. M.

Dr. Höslter.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juni 1882.

Allgemeines. Biographien.

- Bernstein**, H. Naturwissenschaftliche Volksbücher. Neue Folge. 14. Vlg. M.—60.
 Bibliotheca historico-naturals, physico-chemica et mathematica, herausg. v. Frenzel. 31. Jahrg. 2. Heft Juli—Dezember 1881. Göttingen, Bandenholz & Ruprecht's Verlag. M. 1. 80.
Egger, S. Die Physiologie des Fliegens und Schwebens in den britischen Inseln. Vertrag. Wien, Braumüller. M. 1.
Heine, C. Theodor Schwann. Nachruf. Bonn, Cohen & Sohn. M. 1. Januar 1879. 26., der Naturforschende Gesellschaft in Göttingen 1880/1881. Göttingen, Daniel. M. 1.
Mayer, J. Die mathematische Erkenntnisslehre. Leipzig, Thomas. M. 1. 20.
Wolffsohn, J. Ein Bild in's Innere der Natur. Vorber. Gießen, Roth. M. 1.
Perci, T. M. A. Menig und Gott. Physiolog. Betrachtungen über den Menschen, seine Uprichtung u. sein Leben. Leipzig, Thomas. M. 3. Zeitschrift, Jenae, für Naturwissenschaft. 15. Bd. 4. Heft. Jena, Kühler. M. 6.

Chemie.

- Bosse, J. D.** Sammlung stochiometrischer Aufgaben zum Gebrauche beim chemischen Unterricht, sowohl dem Schulfstudium. Nach der 3. holländ. Aufl. bearb. Berlin, Springer. M. 1. 40.
Bosch, A. G. Handbuch der chemischen Technologie. Fortgesetzt von F. Brembaur. 33. u. 34. Lfg. Braunschweig, Bremg & Sohn. M. 16.
Brembaur, A. Lehrbuch der Chemie für das theoret. Studium. 2. Aufl. Wien, Braunmüller. M. 4.
Erythrolipide der Naturstoffeschen. 2. Aufl. 3. Lfg. Inhalt: Hauptwörterbuch der Chemie. 1. Lfg. Breslau, Trenwendt. M. 3.
Fortschritte, die der Chemie. 1881. Köln, Mayer. M. 2.
Jahn, H. Die Grundsätze der Thermodynamik und ihre Bedeutung für die theoretische Chemie. Wien, Hölder. M. 4.
Liebig's, J. Annalen der Chemie. Herausg. von F. Köhler, H. Kopp, A. W. Hofmann et al. 213. Bd. 1. Heft pro 213—216 Bd. Leipzig, Winter Verlagss. M. 24.
Schaefer, die Technologie der Fette und Oele des Pflanzen- und Thierreichs. 2. Lfg. Berlin, Poltechnische Buchh. M. 3. 60.
Schmid, A. G. Leitfaden für den Unterricht in ausgewählten Kapiteln der chemischen Technologie. Graz, Lechner & Lubensky. Gebunden M. 3. 40.
Wilbrand, F. Leitfaden für den methodischen Unterricht in der anorganischen Chemie. 4. Aufl. Hildesheim, Veb. M. 3. 60.
Wilm, Th. Die Chemie der Platinmetalle. Dordal, Karow. M. 1. 50.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

- Breer, A. Einleitung in die höhere Optik. 2. Aufl. bearbeitet von B. von Koenig. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 9.—
 Tortzschritte, die der Physik 1880—1881. Görlitz, Mayer. M. 2.
 Tortzschritte, die der Meteorologie 1881. Görlitz, Mayer. M. 2.
 Heilb. A. Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neuere Zeit. 1. Bd. Von Arisius bis Galilei. Stuttgart, Cotta. M. 9.
 Moldenhauer, F. & Th. Das Weltall und seine Entwicklung. 10.—12. Vgl.
 Görlitz, Mayer, a M. — 80.
 Mühl, F. Schriften der Physik. 7. Aufl. Freiburg, Herder'sche Verlagsgesellschaft. M. 4. 20.
 Petersen, A. Lehrbuch des Statik festler Körper. Deutsche Ausgabe. Bearbeitet von R. Fischer-Bergen. Leipziger, Höft & Sohn. M. 3. 60.
 Reiss, R. Über die Prinzipien der neuen Hydromechanik. Freiburg i. Br., Mohr. M. 1. 20.
 Riemann, W. Partielle Differentialgleichungen und deren Anwendung auf physikalische Fragen. Herausg. von A. Haldane. 3. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 12.

800. M. 8

- Föhre**, S. 6. Die Bewegungen im Sonnenuhrraum, insbesondere die Ursache und das Gesetz der Achsenbewegung der Erde, der Planeten und Monde. Dresden, Titmonum M. 3.

Fortsetzung, die, der Astronomie 1881. Görlitz, Mayer, Kl. 2.

Israel, G. Gleichtägige Bestimmung der Sternezeit, Ecliptikstunde und geographische Breite. Die horizontalsphärische Lage des Mondes aus Beobachtungen unterhalb des Meridianus. Salle Schwid., Mo. 10.

Minerofauna (Fauna) Geogenia Pseudogeogenia

- Balzer, L. R. Das Käffhäuser-Gebirge in mineralogischer, geognostischer und botanischer Beziehung. 2. Auflg. Rudolstadt, Hartung & Sohn. M. 2.

Göben, C. Sammlung von Mikrophotographien zur Zurkundstellung der metamorphen Struktur von Mineralien und Gesteinen. 6. Taf. Stuttgart, Schreiberbärle'sche Druckhandlung. M. 16.

Grass, O. Geognostische Bandarte von Württemberg. Baden und Hohenzollern. I. 1: 280.000. 4 Blatt. Chromolith. In Mappe M. 12.

Kötter, R. Die geologische Entwicklungsgeschichte der Süßgebiete. Wien, Hölder. M. 2. 75.

Metzler, A. Geognostische Überblickskarte der Gegend von Eberswalde. Chromolith. Berlin, Springer. Auf Leinen. M. 1.

Sprochnig, H. Schul-Naturgeschichtliche Abteilung. Hannover, Meyer. M. 1. 20.

Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Herausgegeben von P. Greith. 6. Bd. 6 Heft. Leipzig, Engelmann. M. 6.

Sofanif.

- Enchlopädie** der Naturwissenschaften. 2. Abh. 4. Ftg. Handbücher der Pharnacognosie des Phantazienreichs. 2. Ftg. Breslau, Trenendorf. M. 3.

Enzyklopädie der Naturwissenschaften. 1. Abtheilung 30. Ftg. Inhalt: Handbuch der Botanik 11. Ftg. Breslau, Trenendorf. M. 3.

Ferdinandi, A. Reise bei Tiefelkamp & Sohn. M. 7.

Fischer, W. Die Phantazienreise im Wabc. Berlin, Springer. M. 5.

Fischer, botanische, für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzen-geographie. Herausg. von A. Engler. 3. Bd. 2. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 3.

Fischer für wissenschaftl. Botanik. Herausg. von A. Pringsheim. 13. Bd. 2. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 12.

Handbuch der Botanik. Herausg. von A. Engler. 2. Bd. Breslau, Trenendorf. M. 18.

Kartlinger, A. Atlas der Alpenpflanzen. Herausg. von deutschen und österreichischen Alpenverein. Nach der Natur genah. Mit Text von A. W. von Dalla Torre. 10. Ftg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.

Kerner, A. Schedae ad floram exsiccatam austrohungaricam a Museo botanico universitatis Vindobonensis anno 1881 editam. Fas. 2. Wien, Freid. M. 1. 60.

Kraß, M. und H. **Anabasis**. Der Mensch und die 3 Reihe der Natur. 2. Thil. Das Phantazienreich. 2. Aufl. Freiburg, Herder'sche Verlagsbuchh. M. 2. 20. Compl. 3 Thile in 1 Bd. M. 5. 70.

Müller, O. Schülz-Herbarium. Görlitz, Herder. M. 1. 60.

Nageli, C. Untersuchungen über niedere Pflze aus den pflanzenphysiol. Institut in München. München, Oldenbourg. M. 7.

Reiting, H. und J. **Sohnstorf**. Unre Pflanzen nach ihren deutschen Volksnamen, ihrer Stellung in Morphologie und Volkslaubnen, in Ernte und Sage, in Geschichte und Literatur. Gotha, Thienemann. M. 4.

Schlehdental, D. F. L. v., L. E. **Engelthal** und G. **Schenk**. Flora von Deutschland. 5. Aufl. Herausg. von E. Hallier. 62. Ftg. Gera, Köhler. M. 1.

Schmidlin, C. Illustrirte populäre Botanik. 4. Aufl. 4. Ftg. Leipzig, Lehmann's Verlag. M. 1.

Böhlung, H. Die Bewegungen der Blättern und Früchte. Bonn, Cohen & Sohn. M. 5.

Boigel, A. Die Aufnahme der Kieferzähne durch Vegetabilien. 3. Aufl. Erfurt, Druckerei Buchdruck. M. 1.

Wagner, R. Illustrierte deutsche Flora. 2. Aufl. Becht. und verm. in A. Geute. 19. und 20. (Schluß) Ftg. Stuttgart, Thiemeann's Verlag. M. 75.

Wendt, M. Flügler in das Reich der Pflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 2. Aufl. 11. Ftg. Leipzig, Mendelssohn. M. 1. 25.

Wied, H. Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. 3. Ausz. Berlin, Burchardi & Stempel. M. 1.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Nicos, Th. Fragen zu Hurley's Grundzügen der Physiologie. M. 1. 20. gebd. M. 1. 60.

Archiv für Anthropologie. Zeitschrift für Naturgeschichte und Urgeschichte des Menschen. Herausg. von A. Ceder, L. Lindenblom und J. Renz. 14. Bd. 1. Dietrichscheff. Braunschweig, Bieneck & Sohn. M. 15.

Berge's, H. Schmetterlings-Buch. Umgangl. und verm. von H. v. Heinemann. 6. Aufl. 4. und 5. Ftg. Stuttgart, Thiemeann's Verlag. M. 1. 25.

Fischer, H. Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie. 3. Ausz. Jena, Burchardi & Stempel. M. 1.

Fries, J. Icones selectae homonymorum nondum delineatarum. Vol. 2. Fase. 7 et 8. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 13.

Gasse, C. Das natürliche System der Glomerulodiazid auf Grundlage des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule. Besondere Theil. 2. Ftg. Jena, Fischer. M. 20.

Heldmann, G. v. Naturgeschichte des Menschen. 18. u. 19. Ftg. Stuttgart, Spemann. à M. - 60.

Jahrbuch, morphologisches. Herausg. von C. Gegenbaur. 8. Bd. 1. Heft. Leipzig, Hermann. M. 11.

Zeitschriften über die Fortschritte der Theorie-Chemie oder der physiolog. und pathol. Chemie. Redig. von R. Mahr. 11. Bd. über das Jahr 1880. 1. Aufl. Breslau, Bergmann. M. 8.

Martin, W. 2. **Zoologische** Naturgeschichte des Thiers. 35. Heft. Leipzig, Braunschweig. M. 30.

Mittheilungen der Schweizerischen entomolog. Gesellschaft. Redig. von S. Steinlin. 6. Bd. 6. Heft. Bern, Huber & Co. M. 2.

Räuber, A. und K. **Thiere** der Heimat. Deutschlands Sümpfhüdere und Boigel. Mit 24 Taf. 10—12. Ftg. Gotha, Fischer. à M. 1.

Reichenow, E. Die Vögel der zoologischen Gärten. 1. Thil. Leipzig, Hirzel. M. 8.

Schmidt, G. **Handbuch** der vergleichenden Anatomie. 8. Aufl. Jena, Fischer. M. 7. 50.

Strasburger, E. Über den Bau und das Wachsthum der Zellenhäute. Jena, Fischer. M. 10.

Untersuchungen aus dem physiologischen Institute der Universität Heidelberg. Herausg. von W. Küpke. 2. Bd. 4. Heft. Heidelberg. C. Winter's Univ.-Buch. M. 7. 40. Daselbe 4. Bd. 3. Heft M. 6.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Bühl's.** II. Allgemeine Erdbeobachtung. Ein Handbuch des geograph. Wissens. 7. Aufl. Neu bearbeitet von J. Chavanne. 2. u. 3. Taf. Wien, Hartleben's Verlag. M. 75.
- Bibliothek geographischer Reisen und Entdeckerungen älterer und neuerer Zeit.** 13. Bd. Jena, Gothaer. M. 8.
- Chavanne, J.** Physikalisch-statistischer Hand-Atlas von Österreich-Ungarn in 24 Karten und erklärt. Tafl. 1. 2. Taf. Wien, Höjzel's Verlag. M. 7.
- Gedächtnis, A.** Reise in Turkestan. 2. zoolog. Theil. 13. und 14. Tafg. (Moskau). Berlin bei Friedländer's Sohn. M. 7.
- Grünfeld, H. P. H.** Nordwanderungen im allgemeinen, sowie die deutschen Expeditions in den Jahren 1868 bis 1870 insbesondere. 3. Vorlage. Schleswig, Berges. M. 1.
- Kloeden, G. A. v.** Handbuch der Erdkunde. 1. Aufl. 4. Bd. 8. Tafg. Berlin, Weidmann'sche Buchh. M. 1.
- Griebel's.** A. Th. Leitfaden zum Lehrbuch zur Geographie in Schulen in fünf Stufen. 2. Thle. 2. Aufl. Giogau, Flemming. I. M. 1. 80. II. M. 2. 25.
- Müller, F.** Unter Tropen und Polaren. Ergebnisse und Ergebnisse der Amal-Ergebnisse der sozialen russischen geographischen Gesellschaft in St. Petersburg. Leipzig, Brodhaus. M. 8. gebd. M. 9. 50.
- Nordenholz, A. C. G.** v. Die Umgehung Afens und Europas auf der See 1878—1880. 22. (Schluß-Taf.). Leipzig, Brodhaus. M. 1. compl. M. 22. gebd. M. 26.
- Österländer, R.** Freunde Österl. Ethnograph. Schilderungen aus der alten und neuen Welt. 15. und 16. Tafg. Leipzig, Alinhardt. à M. 1. 50.
- Nagel, F.** Anthropogeographie oder Grundzüge der Anwendung der Erdkunde auf die Menschheit. Stuttgart, Engelhorn. M. 10.
- Ritter's geographisch-statistisches Lexikon.** 7. Aufl. unter Redaktion von H. Nagai. 1. Bd. 1. Tafg. Leipzig. 2. Wigand. M. 1.
- Stielitz, A.** Hand-Atlas über alle Theile der Erde. 1. Aufl. bearb. von A. Petermann. H. Begebaum und C. Vogel. 32. (Schluß-Taf.). Berlin. M. 1. 20. compl. M. 57. gebd. M. 65.
- Waltenberger, A.** Fotographie des Wallertheim-Meßberges und der Münzingerseite. Augsburg, Lampart'sche Buchh. Verlag. M. 6.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.**Monat Juni 1882.**

Der Verlauf der Witterungsscheinungen im Juni 1882 lässt sich in zwei voneinander verschiedene Epochen zerlegen, von denen die erste vom 1—7. durch heiteres, trockenes Wetter mit schwacher Luftbewegung aus variabler Richtung und steigender Temperatur, die zweite, den übrigen Teil des Monats umfassende, durch fühltes, veränderliches, vielfach regnerisches Wetter bei ziemlich großer Gewitterhäufigkeit und zeitweise starker bis stürmischer Luftbewegung aus vorwiegend südwestlicher Richtung charakterisiert sind.

1—7. Juni. Am 1. lag ein Luftdruckmaximum über den britischen Inseln, welches in den folgenden Tagen ziemlich rasch südostwärts über Zentraleuropa nach dem Schwarzen Meere sich fortbewegte. Unter seinem Einfluss war über Zentraleuropa das Wetter heiter, vielfach wolntlos, und durch die starke Einstrahlung erhob sich die Temperatur ziemlich rasch über ihren normalen Wert. Am 4., als das barometrische Maximum zwischen dem Schwarzen und Kaspiischen Meere lag, erreichte dieselbe im Binnenlande vielfach den Wert von 24° C. Am demselben Tage zeigte sich im Nordwesten eine flache Depression, welche mit zunehmender Tiefe ohne wesentlich ihren Ort zu ändern, ihren Einfluss rasch über Zentraleuropa ausbreitete, so dass dagegen am 5. trübe regnerische Witterung dem heiteren trockenen Wetter Platz gemacht hatte. Die zahlreichen Gewitter von 4. auf den 5., von Abflöhung und teilweise von heftigen Niederschlägen begleitet, durschnitten mit der unregelmäßigen Luftdruck- und der Temperaturverteilung über Zentraleuropa zu dieser Zeit in Zusammenhang stehen. Dabei fielen in München 31, in Kassel 35, in Friedrichshafen 36 und in Leipzig 41 mm Regen.

Doch schon am 6., als die oben erwähnte Depression langsam nordostwärts fortgeschritten, und ein Luftdruckmaximum in den Alpengegenden sich gebildet hatte, war über Zentraleuropa bei westostwärts fortstreichender Erwärmung wieder trockenes heiteres, meist wolntloses Wetter eingetreten, welches auch am 7. noch andauerte, wobei die Temperatur in fast ganz Deutschland den normalen Wert überschritt.

8—30. Juni. Fast während dieser ganzen Epoche lag der hohe Luftdruck im Westen und Südwesten, während die Depressionen sich hauptsächlich über die britischen Inseln, das Nord- und Ostseegebiet fortbewegten. Von 8. bis zum 16. waren diese für die Jahreszeit von un-

gewöhnlicher Tiefe und bewegten sich, rasch aufeinander folgend, westostwärts meist durch die südlichen Gebirgssteile der Nord- und Oste. Damit im Zusammenhange stehen die unbeständige, vorwiegend trübe Witterung mit häufigen Niederschlägen, das öftere Auftreten stark böiger, zeitweise stürmischer rechtstrebender Winde und die ziemlich raschen und erheblichen Schwankungen der Temperatur, welche jedoch durchweg unter dem normalen Wert blieb.

Am 16. hatte sich der hohe Luftdruck im Südwesten nordwärts und ostwärts über Frankreich ausgedehnet, am 17. und 18. wanderte derselbe langsam ostwärts über Zentraleuropa nach Oesterreich zu, während im Nordwesten wieder eine neue Depression erschien, die sich in südöstlicher Richtung dem südlichen Nordseegebiete zuwandte. Daher war das heitere trockene Wetter, welches, von Südwelt nach Nordost sich ausbreitend, am 18. über ganz Zentraleuropa herrschte, nur von kurzer Dauer. Denn unter Einfluss der eben erwähnten Depression, welche in ost südöstlicher Richtung das nördliche Deutschland durchschritt, stellte sich am 19. im Westen und am folgenden Tage auch im Osten wieder trüb regnerisches Wetter ein, welches bis zum 22. anhielt. — Über dem Bodensee und seinen Ufern hatte sich ein Luftdruckmaximum von über 770 mm gebildet, welches bis zum 27., ebenso wie die flache Depression im Westen, Ort und Tiefe wenig änderte. Daher das Vorwälzen östlicher Winde in diesem Zeitabschnitt bei trockenem, heiterem Wetter und steigender Temperatur, welche an der deutschen Küste 24, in deutlicher Binnenland 25—26° durchschnittlich erreichte.

Am 27. lag eine flache Depression, die am Vorabend bei den Teilsys erschien, über der südöstlichen Nordsee, auf ihrer Südosteite trübes Wetter mit ergiebigen Niederschlägen und Abflöhung erzeugend. Zu Kassel und Kaiserslautern fielen 25, in Münster i. W. 26, in Karlsruhe 31 mm Regen in 24 Stunden. Nachdem die Depression vom 28. auf den 29. südostwärts verschwunden war, erschien am 29. am Staderrat ein neues Minimum, welches seinen Weg südostwärts nach der Odermündung einschlug. Auch im Osten wurde jetzt das Wetter trüb und regnerisch, während im Nordwesten die Niederschläge und Bewölkung wieder abnahmen.

An allen Tagen, außer am 13. und in dem Zeitraume vom 17. bis zum 21. wurden von deutschen Stationen Gewitter gemeldet, jedoch am häufigsten und ausgedehntesten waren dieselben im westlichen Deutschland.

Hamburg. Dr. T. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im August 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

						Mitternacht auf 24
1		12 ^h 6 U Coronae	14 ^h 29 ^m ♀ II E	15 ^h 23 ^m ♀ I E		1
2		10 ^h 44 ^m E. h. / 22 ^{ist.}	12 ^h 34 ^m { ♀ • I	15 ^h 4 U Cephei		2
3		11 ^h 40 ^m A. d. { 6	14 ^h 48 ^m { ♀ • I			
5	©					13 ^h 46 ^m 3
7		15 ^h 0 U Cephei	14 ^h 12 ^m E. h. / B&G 1733			15 ^h 24 ^m 5
8		10 ^h 3 U Coronae	15 ^h 6 ^m A. d. { 6½			12 ^h 53 ^m 7
9		15 ^h 1 Algol	14 ^h 28 ^m { ♀ • I			9
10		11 ^h 43 ^m { ♀ • II	12 ^h 25 ^m			14 ^h 31 ^m 10
12		14 ^h 24 ^m { ♀ • III	14 ^h 43 ^m { ♀ • III			16 ^h 9 ^m 12
13	•	12 ^h 0 Algol	14 ^h 7 U Cephei			12 ^h 0 ^m 13
15						13 ^h 38 ^m 15
16		16 ^h 22 ^m { ♀ • I				16
17		18 ^h 36 ^m				
18		13 ^h 38 ^m ♀ I E	14 ^h 3 U Cephei	16 ^h 17 ^m { ♀ I	16 ^h 25 ^m { ♀ I	15 ^h 16 ^m 17
20				16 ^h 58 ^m { ♀ II	18 ^h 44 ^m { ♀ III	
21	•	14 ^h 9 λ Tauri				12 ^h 45 ^m 20
22		14 ^h 0 U Cephei				21
23		11 ^h 52 ^m E. d. / B&G 551				14 ^h 23 ^m 22
24		12 ^h 32 ^m A. h. { 6	16 ^h 51 ^m { ♀ • II			23
25		15 ^h 31 ^m ♀ I E	19 ^h 33 ^m			16 ^h 1 ^m 24
27		13 ^h 8 λ Tauri	12 ^h 45 ^m { ♀ • I			11 ^h 52 ^m 25
28	◎	13 ^h 6 U Cephei	14 ^h 59 ^m			13 ^h 30 ^m 27
29		12 ^h 30 ^m ♀ III A	14 ^h 23 ^m E. h. { Aquar.			28
30		10 ^h 12 ^m	15 ^h 24 ^m A. d. { 5			
31		12 ^h 7 λ Tauri	14 ^h 23 ^m E. h. { 15 Pisc.	16 ^h 8 Algol		15 ^h 8 ^m 29
		14 ^h 38 ^m E. h. { 15 Pisc.	15 ^h 30 ^m A. d. { 6½			30
		15 ^h 20 ^m A. d. { 6				
						16 ^h 46 ^m 31

Der Planet Merkur kommt am 14. August in obere Konjunktion mit der Sonne und ist daher den ganzen Monat für das freie Auge unsichtbar. Am Abendhimmel glänzt, schon in früher Dämmerung sichtbar, Venus, welcher Planet im Anfang um 9 Uhr, am Ende des Monats um 8 Uhr untergeht. Am 2. August gegen 8 Uhr abends ist Mars nur etwa 5 Minuten ($\frac{1}{6}$ Monddurchmesser) von Venus entfernt und steht rechts abwärts von ihr. Mars durchwandert das Sternbild der Jungfrau, geht anfangs um 9 Uhr, schließlich schon um $7\frac{1}{2}$ Uhr unter. Am Osthimmel erblickt man nach der Mitte des Monats schon um Mitternacht Saturn und Jupiter, zwischen beiden den hellen Stern Aldebaran (α Tauri); im Beginn des Monats geht Saturn um $11\frac{1}{2}$ Uhr, Jupiter um 13 Uhr, am Ende desselben Saturn um $9\frac{1}{2}$ Uhr, Jupiter um 11 Uhr auf. Uranus im Sternbild des Löwen ist für das freie Auge nicht mehr sichtbar und verschwindet mit diesem Sternbilde bald ganz in den Sonnenstrahlen. Aus diesen erhebt sich am Osthimmel das schöne Sternbild des Drion wieder.

Unter den bekannten veränderlichen Sternen vom Algoltypus — fast konstante Helligkeit während mehrerer Tage, erhebliche Abnahme derselben während weniger Stunden, kurzes Verharren in dieser Minimalhelligkeit, darauf wieder fast ebenso rasche Zunahme bis zur gewöhnlichen Helligkeit — sind S Canceris und δ Librae in den Sonnenstrahlen verschwunden. Algol bietet nur am 12. August ein in ab- und zunehmendem Lichte beobachtbares Minimum.

Über die Art der Beobachtung solcher Lichtveränderungen, zu welcher bei Algol und λ Tauri ein gewöhnliches Monokel oder Binokel genügt, findet man in Schuhmachers Jahrbuch für 1844 „Argelander“'s flare Anleitung: „Aufforderung an Freunde der Astronomie“. Auf diesem Gebiete können sich Liebhaber wissenschaftliche Verdienste erwerben. Der schon seit zwei Jahrhunderten durch die Entdeckung von Gottfried Kirch (1686) als veränderlich bekannte Stern γ Cygni kommt in diesem Monat in sein Lichtmaximum und ist (als Stern 4. Größe) mit freiem Auge sehr gut sichtbar. Der Stern befindet sich im Halse des Schwanes, dessen charakteristische Sterne ein Kreuz bilden. Zwischen dem Kreuzungspunkt und dem Fußpunkt dieses Kreuzes, welch letzterer der Kopf des Schwanes ist, sieht man symmetrisch zur Mitte jener Verbindungslinie zwei helle Sterne, Stern η näher dem Kreuzungspunkt und den fraglichen Stern γ näher dem Fußpunkt (Kopf).

Die übrigen Angaben der obigen Tabelle bedürfen nach den Erläuterungen früherer Monate keiner weiteren Erklärung.

Straßburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Elektrische Einheiten und deren Benennungen. Auf dem anlässlich der elektrischen Ausstellung in Paris abgehaltenen internationalen Kongreß der Elektriker wurde beschlossen, resp. einer internationalen wissenschaftlichen Kommission zur Annahme empfohlen: Als Grundeinheiten für die elektrischen Messungen Zentimeter, Gramm und Sekunde zu gebrauchen, die praktischen Einheiten „Ohm“ (Widerstand) und „Volt“ (elektromotorische Kraft) beizubehalten, ferner mit „Ampère“ die Intensität des Stromes zu bezeichnen, welcher durch 1 Volt bei einem Widerstand von 1 Ohm erzeugt wird, mit „Coulomb“ die Elektrizitätsmenge eines Ampère in der Sekunde und mit „Farad“ (nach Faraday) die Kapazität des Kondensators, welcher, mit einem Volt geladen, die Elektrizitätsmenge eines Coulomb enthält; die frühere Bezeichnung „Weber“ für die Einheit der Stromintensität soll dagegen aufgegeben werden, weil die Verschiedenheit der Werte, welche dieser Benennung in verschiedenen Ländern zukommen, zu Verwirrungen führen würde. P.

Schwefelwasserstofferuption. Eine sehr eigenartige Erscheinung hat sich im letzten Dezember in Misolonghi ereignet. In der Nacht vom 15. zum 16. Dezember wurden die Einwohner durch einen plötzlich auftretenden Geruch nach Schwefelwasserstoff erstickt, welcher so intensiv war, daß er beim Atmen belästigte. Am andern Morgen fand man das Meer mit toten und sterbenden Fischen bedekt und man erkannte, daß in der kleinen Bucht von Aitolikon, welche gegen die größere Bucht beinahe gänzlich abgeschlossen ist, eine Eruption von Schwefelwasserstoffgas stattgefunden haben mußte. Eine ähnliche Eruption, von einem leichten Erdbeben begleitet, wiederholte sich am 13. Januar und auch im Februar erfolgten wieder Erdbeben. Die Erscheinung ist hochinteressant für die Erklärung des massenhaften Vorkommen von Fischabdrücken in manchen Schichten; jedenfalls sind solche Ausbrüche in früheren Zeiten nicht selten vorgekommen. Ko.

Die Colanüs. Der von Sir Joseph Hooker fürzlich herausgegebene Bericht über die botanischen Gärten zu Kew enthält interessante Bemerkungen über diese Frucht; dieselbe ist der Samen eines Baumes, *Cola acuminata*, der zur natürlichen Ordnung der Sterculiaceae gehört. 6—12 solcher Samen sind in holzigen Schoten von 7—15 cm Länge enthalten, von denen jede Blüte bis zu 5 Stück hervorbringt. Gleich den Oliven sollen diese Nüsse den Geschmack jeder nach ihnen genossenen Speise verstärken; ihre wichtigste Eigenschaft besteht aber darin, daß sie für eine lange Zeit das Gefühl des Hungers dämpfen und diejenigen, welche sie essen, in den Stand setzen, lange Zeit ohne Ermüdung zu arbeiten. In einem Berichte des Konsuls Verkolaya aus Gambia wurden fürzlich interessante Thatshachen über den starken Handel, der mit Colanüssen in Westafrika getrieben wird, von der „Times“ reproduziert. Der Import dieser Nüsse betrug 1879 nicht weniger als 108,000 Pf. mehr als 1878; während anderseits der Export ein Plus von 58,000 Pf. ergab. Der Handel mit dieser Frucht spielt in den sommer-

ziellen Verhältnissen Gambias eine wichtige Rolle; sie sind Produkte des Sierra Leonen-Distriktes und der Handel mit ihnen befindet sich fast ausschließlich in den Händen von Frauen, die damit ihren Unterhalt und nicht selten sogar Reichtum erwerben. Die Nüsse werden von den Einwohnern Gambias stark konsumiert; sie sind bitter von Geschmack und verhindern, ohne Verdauungsbeschwerden zu erregen, sehr lange Zeit das Gefühl des Hungers; ihr Genuss gilt jedoch mehr als Leckerei, als daß er aus praktischen Gründen stattfindet. Der Handel mit der Colanü ist rasch gewachsen. Im Jahre 1860 wurden davon nur etwa 150,000 Pf. importiert; 1870 aber schon etwa 416,000 Pf. und 1879 über 743,000 Pf. Während der letzten zehn Jahre hat sich dieser Handel auch über Zentralafrika und an den afrikanischen Küsten des Mittelländischen Meeres ausgebreitet. Nach Sir Joseph Hookers Bemerkungen hat die *Cola acuminata* tatsächlich für das tropische Afrika dieselbe Wichtigkeit, wie die *Erythroxylon coca* für Südamerika. Die Pflanze ist nunmehr auch in Westindien eingeführt worden und gedeiht im botanischen Garten zu Kew, von wo dieselbe in viele andere botanische Gärten bereits übergegangen ist. Schw.

Mittel gegen die Verheerungen der Reblaus. Trotz jahrelanger Bemühungen ist es der französischen Regierung noch nicht gelungen, den Verheerungen der Reblaus ein Ziel zu setzen. Vor Beginn der Krankheit betrug die Gesamtfläche der Rebengärten und Weinberge in Frankreich 220000 ha. 50000 ha sind seit 1877 vollständig vernichtet, weitere 500 000 ha so schwer geschädigt worden, daß sie fast ertraglos sind. Man schätzt die Einbuße am Nationalvermögen auf 3 Millarden Franc.

Die Mittel, mit welchen man dem gefährlichen Infekt entgegenzuarbeiten sucht, bestehen hauptsächlich in der Inundierung der Rebengrundstücke und in der Einbringung von Chemikalien, besonders Schwefelkohlenstoff, in den Boden. Die Aufsichten über die besten Methoden der Bekämpfung sind noch immer nicht genügend geklärt. Offenbar spielen die Lokalverhältnisse eine wesentliche Rolle. Die Anpflanzung amerikanischer Reben, deren Wurzeln sich widerstandsfähiger erweisen, bildet die leichte Zuflucht der Weinbergsschäfer.

Gelegentlich der im Februar d. J. stattgefundenen Versammlung der Société nationale d'agriculture teilte M. Jules Maistre seine Erfahrungen über die vorzüglichen Ergebnisse mit, welche er durch mehrwöchentliche Unteraufbereitung von infizierten Grundstücken bei gleichzeitiger Anwendung von geringen Mengen Schwefelkohlenstoff erzielt habe. Hieran schloß sich eine längere Diskussion, bei welcher sich die Herren Barrau, Dumas und Blanchard beteiligten. Aus derselben ergab sich, daß die Wirksamkeit der sommerlichen Inundierung vorzugsweise in der Kräftigung der Weinstöcke zu suchen sei, deren Wurzelbildung durch Zuführung von Feuchtigkeit in den heißen Sommermonaten lebhaft gefördert wird.

Ein Mittel zur Bekämpfung des Infektes selbst erblieb M. Valbiani, dessen Abhandlung über die

Bertilgung der Reblaus am 13. März in der Académie des sciences zur Verlelung gelangte, in der Vernichtung der im Winter gelegten Infekteneier, zu welchem Zwecke Unterwasserforschung und Chemikalien gemeinsam angewandt werden sollen. Aus den Winter-eien schlüpfen die mit Geschlechtsorganen versehenen Rebläuse, welche die durch Parthenogenesie sich fort-pflanzenden geschlechtslosen Rebläuse erzeugen. Nach 2—3 Jahren erhält jedoch die Fähigkeit der parthenogenetischen Zeugung. Sobald die Winteriere zerstört werden, schneidet man deshalb die Möglichkeit der Weiterpflanzung einer ganzen Generation ab. Ke.

Anthropologisches. Die Funde sicher konstaterter menschlicher Skelettreste aus der Diluvialzeit oder, wie man sich in Rücksicht auf das Material der Waffen, deren sich in der ältesten Zeit die Menschen bedienten, auch ausdrückt, in der paläolithischen Zeit sind so selten, daß jeder neue Fund ein Ereignis ist, für das sich die gebildete Welt interessiert; ein solcher Fund ist nun am Schluß vergangenen Jahres in einer grottenähnlichen Nische im Stingocephalenkalk von Steeten bei Limburg a. d. Lahn gemacht worden, dort wo in benachbarten Höhlen schon bei wiederholten Ausgrabungen Reste diluvialer Tiere zusammen mit menschlichen Artefakten (zahlreiche Steinmesser, mehrere verzerte, falzbeinartige Geräte von Elsenbein, ein wohl erhaltenes Topf) gefunden worden waren. Die Skelettreste, welche sieben Individuen angehört haben, lagen im Löß etwa 10 cm unter dessen Oberfläche eingebettet zusammen mit zum Teil wohl erhaltenen, z. T. gespaltenen Knochen vom Pferd, Bär, von Dicthäuter und vom Ren nebst einem schwarzen dicträdigen Gefäß. In verschiedener Hinsicht, drängte sich Geheimrat Schaffhausen, welcher die Untersuchung der menschlichen Reste übernommen hat, der Vergleich mit einem längst bekannten Höhlenfund von Cro-Magnon auf. Besonders haben zwei der besser erhaltenen Steeterer Schädel durch ihre große Kapazität, die hohe und breite Stirn, die tief eingedrückte Nasenwurzel, eine schaf vorpröngende Nase, dicke Wülste über den Augen und ein breites kurzes Gesicht mit den besterhaltenen Cro-Magnon-Schädeln Ähnlichkeit, indem sich auch hohe und niedere Charaktere vereint finden. Brocata meint gelegentlich der Besprechung der Cro-Magnon-Menschen, es begreife sich diese Kombination von höheren intellektuellen Anlagen mit brutaler, physischer Gewalt wohl, wenn man bedente, daß sie, nur mit Steinwaffen versehen, gegenüber den großen diluvialen Bestien in einem harten Kampfe ums Da-sein leben müßten. Schädel und Gehirnorganisation haben sie aber auch befähigt, auf künstlerische Ausbildung ihrer Gerätelosten zu sinnen etc. — Von Herrn Oberst von Cohausen werden die Steeterer Ausgrabungen fortgesetzt. Höhlenfunde aus der Rennitierzeit bei Steeten an der Lahn von Oberst von Cohausen im Korrespondenzblatt des Gesamtvereines der deutschen Geschichts- und Altertumsvereine 1882, 3.)

Ki.

Das Mastodon scheint in Nordamerika kaum früher ausgeforsten zu sein, als das Mammút in Sibirien. Bei Covington in Indiana wurde nach dem Geological Report of Indiana for 1880 ein Skelett gefunden, dessen Mark in den Röhrenknochen noch vollständig erhalten war, so daß es von den Arbeitern zum Schmieren ihrer Stiefeln verwendet wurde. Ein andres völlig erhaltenes Skelett mit neun Fuß langen,

halbkreisförmigen, 175 Pfund wiegenden Zähnen, das 1880 bei Hoopston in demselben Staate gefunden wurde, ließ noch den Mageninhalt, aus verfaulten Gräsern bestehend, erkennen, und fand sich in einer Thonhöhle zusammen mit Süßwassermollusken, welche sämtlich noch in der Gegend leben. Ko.

Der Sperling in Australien. Die Kolonie Südaustralien hat mit schweren Kosten den Sperling aklimatisiert und „Hans Jochen“ hat sich an das herrliche Klima so rasch gewöhnt, daß schon jetzt von allen Seiten die geplünderten Landbesitzer um Hilfe rufen und seine Vernichtung verlangen. Die Assembly von Adelaide hat eine Kommission niedergesetzt, welche zur Bertilgung der Spatzen nicht nur die Lieferung von Spatzköpfen und Spatzeneiern, sondern auch Vergiftung in großartigem Maßstab und unentgeltliche Abgabe von Scheitelpfählen für Spatzjäger beantragt hat. — Auch in Nordamerika erwies sich der Sperling als in hohem Grade schädlich und verlangt man noch energischere Maßregeln gegen denselben. (Amer. Naturalist.) Ko.

Die Ursache der Malariaerkrankungen wird mit immer größerer Sicherheit in einem winzigen Organismus gefunden, welchen Prof. Larvare, Arzt am Val-de-Grâce, als Oscillaria malariae bezeichnet. Herr Richard, welcher in der Sitzung der Académie des Sciences vom 20. Februar darüber berichtete, hat diesen Mikrobius konstant bei allen Fieberkranken im Hospital von Philippeville in Algerien wiedergefunden. Derfelbe hat seinen Sitz in den roten Blutkörperchen und zerstört deren Inhalt vollständig; durch Behandlung mit Essigsäure kann man sie leicht sichtbar machen, während sie sonst in den Blutkörperchen nur schwer erkennbar sind. Die Oscillaria hat die Form eines Halsbandes aus schwarzen Kugelchen, an welchem ein oder mehrere Fortsätze befindlich sind, welche die Zellohaut des Blutkörperchens durchbohren und sich peitschenförmig bewegen. Ko.

Einen neuen Beitrag zu unserem Stammbaum liefert Cope im American Naturalist mit einem eocänen Lemuriden, den er Anaptomorphus homunculus nennt. Bekanntlich hat von den Lemuriden nur die Gruppe der Indrisinae überhaupt Prämolarzähne, und auch bei diesen sind sie nur einzuriglig. Die neue Art hat dagegen zweilappige Prämolaren, wie die echten Affen, und der Eckzahn, der kaum länger als die andren ist, wird von den Schneidezähnen nicht durch eine Lücke getrennt. Die Schneidezähne stehen fast senkrecht und das Gehirn erscheint für ein eocänes Thier außfällig groß. Cope meint, daß diese Art dem fossilen Stammbaum des Menschen erheblich näher stehe als irgend eine andre bisher bekannte gewordene Form. Ko.

Eine neue Tabakpflanze. Cazzuola empfiehlt die Kultur des Stechapfels, *Datura Stramonium* L., welchem er vor dem Tabak große Vorteile zuschreibt, Bergl. F. Cazzuola, Lo Stramonio succedaneo al Tabacco in Bollet. della R. Soc. Toscana d'orticoltura IV. 2. Firenze 1879. 5 p. in 8°. G.

HUMBOLDT.

Bruchstücke aus Eidechsenstudien.

Von

Dr. G. H. Th. Eimer,
Professor der Zoologie in Tübingen^{*)}.

I.

Ueber Farbenvarietäten.

Kein Wanderer in südlichen Ländern wird sich des Erstaunens erwehren können über die Unzahl von Eidechen, welche dort an warmen, sonnigen Tagen — und das sind ja die meisten — Weg und Steig bevölkern. Besonders in den so zahlreichen Reisebeschreibungen Italiens bildet einen stehenden Artikel der Ausdruck der Freude über diese schlanken Tiere, welche überall auf Felsen und Steinen mit Behagen sich sonnen, beim Herannahen des Menschen neugierig und vorsichtig die eine Seite des Kopfes emporheben, mit dem entsprechenden Auge jede seiner Bewegungen verfolgen, um dann mit überraschender Geschwindigkeit an fast senkrechten Wänden emporzuflietern und in irgend einem Loch oder im Gebüsch zu verschwinden. Kein Wunder, denn gerade die vom Reisenden vorzugsweise der Aufmerksamkeit gewidmeten und ihm meist schon lange vor Beginn der Reise durch Studien bekannten Dertlichkeiten, die Trümmerreste des klassischen Altertums, wie die Straßenspazier und die Häusermauern von Pompeji, das Amphitheater zu Verona, das Theater zu Syrakus, die Riesenruine

des Kolosseums, die Säulenstümpfe des Forumis, die Überbleibsel der Thermen zu Rom, Steinmassen, welche der warmen Sonne den vollen Zutritt gestatten und doch wieder Schutz bieten durch Schlupfwinkel und durch da und dort zerstreuten Pflanzenwuchs, durch wenn auch noch so kümmerliches Gebüsch, sind der Lieblingsaufenthalt der hier vorzüglich in Frage kommenden Eidechsenart, der Mauereidechse, *Lacerta muralis* Laur.

Es zeichnet sich diese Art vor andren, abgesehen von feineren Unterscheidungsmerkmalen, aus durch ihren außerordentlich schlanken Körperbau, den ungemein langen Schwanz — er kann nahe an zwei Drittel der Gesamtlänge des ganzen Tieres betragen — durch den langen spitzen Kopf und die sehr langen, gekrümmten Zehen, welche, zur Unterstützung des Kletterns, mit langen, spitzen Nägeln versehen sind.

Je, nach den Dertlichkeiten, welche diese Eidechse bewohnt, sind ihre Rückenfarben verschieden, meistens abgestuft zwischen düsterem Braun und leuchtendem Grün. Der Bauch ist meist weiß, öfters schwarzgefleckt, auch schwefelgelb, orange, rötlich oder bläulich. Die Rückenzeichnung besteht in schwarzen, braunen und weißen Streifen oder in braunen und schwarzen Flecken oder in Streifen und Flecken oder sie fehlt gänzlich, so daß die Tiere einfarbig grün oder braun gefleidet sind. Die Zeichnung scheint auf den ersten Blick fast mit jedem Individuum zu wechseln. Diese Thattheile und die Auffindung höchst merkwürdiger, blauer und schwärzblauer Varietäten auf pflanzenarmen, im Meer isolierten Felsen, den sog. Carraglioni bei Capri, war die Veranlassung, daß ich mich durch Jahre hindurch wieder und wieder genau mit unsren Tierchen beschäftigte. Dieses Studium zeigte, daß die schein-

^{*)} Die nachfolgenden Mitteilungen sind im wesentlichen zwei nur den Fachgelehrten leichter zugänglichen Abhandlungen des Verfassers entnommen, nämlich: Zoologische Studien auf Capri II. *Lacerta muralis coerules*, ein Beitrag zur Darwinischen Lehre, Leipzig, Engelmann, 1874, und: Untersuchungen über das Variieren der Mauer-eidechse, ein Beitrag zur Lehre von der Entwicklung aus konstitutionellen Ursachen, sowie zum Darwinismus. Archiv für Naturgeschichte, Nikolaische Buchhandlung, Berlin 1881.

bar so verschiedenen Zeichnungen einer ganz bestimmten Gesetzmäßigkeit unterliegen, sich auf wenige Grundtypen zurückführen lassen, und daß die verschiedenen Farben zwar beeinflußt sind von der Intensität des Sonnenlichts, indem die in nördlichen Gegenden lebenden Formen mehr düstere, die südlicheren mehr glänzende Farben zeigen, daß die Färbung aber außerdem vorzüglich abhängt von der Umgebung, in welcher die Eidechsen leben, daß sie dieser Umgebung hochgradig angepaßt ist.

Es ist hier nicht meine Aufgabe, alle diese Fragen in den Kreis der Betrachtung zu ziehen: von der

gegenüber durch viel plumperen Körper, fürzeren Kopf, stumpfere Schnauze und dickeren, fürzeren Schwanz. Die Hauptfarbe des Rüden ist beim Männchen ein glänzendes Grün, beim Weibchen braun.

Die Wald- oder Bergeidechse, *L. vivipara* Jacq., hat schon viel schlankeren Körper als die vorige; sie ist oben dunkelbraun, am Bauch aber ist das Männchen safrangelb mit schwarzen Punkten. Sie ist 10 bis 16 cm lang, *L. agilis* bis 21 cm.

Die Smaragdeidechse: *L. viridis* Gess. ist schlank und viel größer als alle übrigen — bis 60 cm — ein prächtiges Tier: das Männchen oben leuchtend

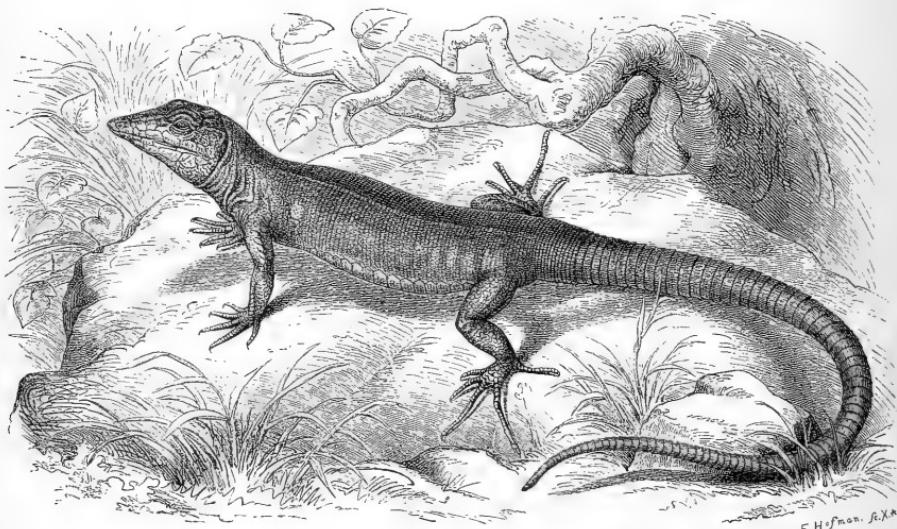


Fig. 1. Die Maueredeckse (von Capri).

Behandlung der Gesetzmäßigkeit der Zeichnung muß ich absehen, und will nur über die Farben nähere Mitteilungen machen, sodann aber einige auf das Leben der Eidechsen und speziell der Maueredeckse bezügliche Beobachtungen schildern, welche sich mir bei Gelegenheit der Beschäftigung mit diesen Tieren im Laufe der Zeit aufgedrängt haben.

Um aber dem Leser Gelegenheit zu geben, auf Grund meiner Mitteilungen etwa auch in der Heimat entsprechende und vielleicht weiter gehende Wahrnehmungen zu machen, sei zunächst kurz etwas über die bei uns vorkommenden Arten von Eidechsen gesagt.

Die gewöhnlichsten Eidechsen in Deutschland sind *Lacerta agilis* L. und *L. vivipara* Jacq., die letztere vorzüglich in wildigen Gebirgsgegenden, aber auch in der Ebene, besonders gerne in Haide, lebend. *Lacerta agilis* ist die allbekannte Eidechse unsres offenen Landes. Sie zeichnet sich in vollem Gegensatz zu ihrem Namen durch eine verhältnismäßig geringe Behändigkeit aus und, damit in urhäufigem Zusammenhang stehend, allen unsren andren Arten

grün oder grüngelb, das Weibchen grünlich-braun. Sie ist eigentlich eine Bewohnerin des südlichen Europas, kommt verbreitet im südlichen Oesterreich, wie z. B. in Tirol vor, wo sie unter dem Namen „Grauen“ bekannt ist und thörichterweise für giftig gehalten wird, findet sich aber auch in einzelnen Gegenden des Deutschen Reichs. So in der Gegend von Passau, sodann am warmen Kaiserstuhligebirge bei Freiburg i. B., endlich auch bei Berlin und vielleicht sonst noch da und dort in Norddeutschland.

Die Maueredeckse lebt, übrigens kleiner als im Süden und von unheimbarer Rückenfarbe, nämlich braun, auch in Deutschösterreich und im Deutschen Reich, hier im Rheintal, dort u. a. im Donauthal. Sie scheint, der Verbreitung nach zu schließen, in das Thal des Rheins durch das der Rhone und dann durch den Paß zwischen Jura und Schwarzwald eingewandert zu sein. Im Donaugebiete, wo hin sie wohl vom Schwarzen Meer her kam, wird ihr Vorkommen nur erwähnt bis zur westlichen Grenze Niederösterreichs aufwärts; im Rheintal aber findet

sie sich bis in die Gegend von Bonn und selbst noch weiter unten am Niederrhein.

Auch bei uns in Deutschland ist die Mauereidechse lebendig und rasch genug, allein ihre Bewegungen erreichen nicht die Behendigkeit der Individuen ihrer Art in südlichen Ländern. Größe, Glanz der Farben und Behendigkeit nehmen somit in gleicher Weise nach Norden hin ab. Darin liegt der vollste Ausdruck der Thatache, daß unsre Eidechen, wie übrigens mehr oder weniger alle Reptilien, in hervorragendem Maße Kinder der Sonne sind. Die kältere Jahreszeit bringen sie bei uns gewöhnlich vom frühen Herbst bis in den Frühling hinein tief in den Erde vergraben oder in irgend welchen Schlupfwinkeln zu und im Frühling kommen sie erst zu Tage, wenn die Sonne voll und warm die Erde bescheint. Dann legt sich die Mauereidechse auf die erwärmten Steine und läßt mit Behagen so viel als möglich von der belebenden Sonne auf sich wirken, indem sie ihren Körper platt auf dem Boden ausbreitet, so daß ihre sonst abgerundeten Seiten scharfe Kanten bilden. Jetzt, unter der Einwirkung der Sonne, werden die Farben des Tieres voller, glänzender, leuchtender und selbst an unsferer unscheinbaren braunen Varietät wird auf dem Rücken ein grünlicher Glanz deutlich, der sonst kaum in Spuren zu erkennen ist. Im vollen Frühling und im ersten Sommer sind Dem entsprechend die Farben überhaupt am glänzendsten: die Tiere tragen jetzt ihr Hochzeitskleid und besonders das Männchen ist es, welches, auch sonst fatter und schöner gefärbt, zu dieser Zeit Schmuckfarben erhält. In manchen Gegenden bekommt es dann, gleich dem Männchen der *Lacerta viridis*, eine cornblumenblaue Kehle und sein Bauch nimmt, wenn er zu anderer Zeit farblos, weiß, eine kräftige, wenn er, wie z. B. bei den Mauereidechen bei Bozen und Meran, sonst gelb ist, eine dunkelorangene bis rote Farbe an. Im Hochsommer aber, wenn die Hochzeit vorüber, der Ueberfluß von Kraft verausgabt, wenn in südlichen Ländern das Grün der Vegetation größtenteils verdorrt ist, unter dem Einfluß sengender Hitze und erbarmungsloser Trockenheit, dann tritt der Glanz der Farben wieder zurück, unsre Tiere zeigen sich jetzt seltener dem Auge des Menschen — sie halten entkräftet, oder, die Weibchen, vollbeansprucht in ihrer Kraft durch die Ausgaben für die Entwicklung der Eier, mehr oder weniger Sommerruhe. Somit ist es nicht der Einfluß der Sonne direkt, welcher die glänzenden Farben hervorruft, sondern die Sonne wirkt indirekt durch die Beförderung der Schwellung der Säfte: die Farben entstehen zur Zeit des größten Kraftstadiums unter dem Einfluß der Sonne, der Wärme, sie treten trog der letzteren zurück, nachdem die Kräfte verbraucht sind.

Da übrigens somit die üppigen Färbungen der Eidechen mit den üppigsten Färbungen der Vegetation zusammenfallen und da beide wieder mit der Periode der hochzeitlichen Bestrebungen unsrer Tiere zusammen treffen, so sind die günstigsten Verhältnisse gegeben, um eine im Lauf der Generationen fortschreitende

Beschönerung der Färbung zu begünstigen — sofern andre Verhältnisse dies gestatten, die Wirkung der geschlechtlichen Auslese, d. i. der Bevorzugung der schöneren Individuen von seiten beider Geschlechter, zum Ausdruck zu bringen. In der That haben sich bei manchen Varietäten der Mauereidechse, abgesehen von den erwähnten Farben, farbige Flecken, pfauenaugenähnliche Augenflecken u. dgl. Zierden, entwickelt, welche bei oberflächlicher Betrachtung unscheinbar erscheinen, weil sie klein sind, welche bei näherem Zusehen aber geradezu als geschmackvoll und fein ausgearbeiteter Prunk sich erweisen. Derartiges findet sich vorzüglich bei Männchen.

Allein, wie schon bemerkst, hängen die Farben noch von andren Ursachen ab: Die Eidechen haben zahlreiche Feinde, bei uns besonders in den Schlangen und in manchen Raubwörgeln. Es kann daher, trotz Sonne und Kräftezustand und trotz geschlechtlicher Auslese, keine Eidechenart zur Herrschaft kommen, welche mit den Farben der Umgebung im Widerspruch steht. Diejenigen Individuen, welche durch ihre Farbe gegenüber der Umgebung auffallen, werden bald der Verfolgung erliegen, die andren bleiben übrig. Die daraus sich ergebende Farbenanpassung ist zweifelsohne wunderbar. Sie verbindet sich eventuell zugleich mit einer Anpassung der Zeichnung. Die Anpassungsnötigung ist da, wo die Tiere feinen oder nur wenig Schutz durch Pflanzen, durch Schlupfwinkel &c. finden, eine so große, daß sie Rassen hervorgebracht hat, welche trotz glühender Einwirkung des Sonnenlichts die bestechendsten Farben des Bodens zeigen.

Einige merkwürdige Beispiele dieser Art will ich hier erwähnen und führe dabei meine an angeführtem Orte gegebenen Mitteilungen wörtlich an.

Ein mehrmonatlicher Aufenthalt in Aegypten und Rubien gestattete mir im Jahre 1879 die wunderbare Anpassung der Wüstentiere an den von ihnen bewohnten Boden zu beobachten. Ich fand, daß in dieser Beziehung alle Erwartungen, welche man auf Grund der Berichte Andrer hegen mag, durch die Thatachen selbst übertrroffen werden. In vollendetem Maße gilt dies auch für die Eidechen, in Aegypten speziell für die dort die Mauereidechse erzeugende und mit derselben unmittelbar verwandte Gattung *Acanthodactylus*.

Als ich in den ersten Tagen des Januars genannten Jahres die erste dieser Eidechen in der Umgebung Alexandriens auf dem Erdboden dahinlaufen sah, entrang sich mir ein lauter Ausruf des Erstaunens über die wunderbare Ähnlichkeit, welche das Tierchen in Farbe und Zeichnung an die Verhältnisse des ersten zeigte. Wie im Umkreis vieler unter den ägyptischen und andren Städten des Altertums, so finden sich auch vor den Thoren Alexandriens Hügel von ziemlicher Höhe, welche sich im Laufe der Zeiten aus dem aus der Stadt entfernten Schutt gebildet haben. Es bestehen diese Hügel aus einem Grundmaterial von Erde und Sand, welches ungefähr noch die Farbe des Wüstensandes hat, vermischt jedoch mit sehr zahlreichen Bruchstücken von rötllichen Tongefäßen

Auf einem dieser Scherbenberge sah ich bei Alzandrin zuerst den *Acanthodactylus vulgaris*. Die Grundfarbe des Rückens dieses Tieres war vollkommen gelbbraun wie der Erdboden; darauf ließen, von kleinen x-förmigen schwärzlichen Zeichnungen unterbrochen, vier Reihen von leicht kupferroten Flecken, ganz von der Farbe der erwähnten Thonscherben. So waren die Farben des Sandes und der Thonscherben in wunderbarer Weise im Kleide der Eidechse nachgeahmt und es schien mir alsbald im höchsten Grade wahrscheinlich, daß es sich in jenen Flecken um eine reizende Anpassung an die Scherbenfarbe hande. Ich konnte diese Auffassung jedoch erst dann als durchaus berechtigt erklären, als ich Schritt für Schritt auch fernerhin andre in ähnlicher Weise ein ausgeführte Uebereinstimmung zwischen Zeichnung und Färbung der Tiere einerseits und jener des Bodens anderseits beobachtete.

In dieser Beziehung sei gleich bemerkt, daß der *Acanthodactylus* der freien Wüste niemals schwarze Flecken auf dem Rücken zeigt — höchstens braune Flecken, welche wieder mit der Sandzeichnung übereinstimmen — daß ich jene an ihm dagegen überall da fand, wo auch in der Umgebung Gegenstände häufig waren, zu welchen Fleckenzeichnung paßt, besonders da, wo sich reichlicher Pflanzen finden, die durch ihre Blätter einen Schatten werfen, der folger Zeichnung entsprechen mag. Dieselbe Art, *Acanthodactylus Boskianus*, welche in der freien Wüste absolut von der Farbe des Sandes und ohne jede auffallendere dunkle Zeichnung ist, zeigte mir sofort nach dem Eintritt in eine kleine Oase, sobald wieder Pflanzenwuchs vorhanden war, dunkle an Schwarz anstreifende Flecken auf dem Rücken. Die Anpassung an die Sandfarbe ist, wie ich sagte, eine vollkommene, eine absolute. Zwischen Suez und der Oase Ain Musa in der arabischen Wüste, auf asiatischem Boden, überquerte mein Weg, während ich Eidechsen jagte, wiederholte Stellen des Wüstenbodens, an welchen der Sand, wahrscheinlich durch auffäderndes, mit dem nahen Meere in Verbindung stehendes Wasser feucht war. Die von mir über solche Stellen verfolgten Eidechsen haben sich nun von dem durch die Feuchtigkeit etwas dunkel gewordenen Sande so sehr ab, daß sie demselben gegenüber fast weiß erschienen: so hell ist die Farbe dieser Wüsteneidechsen.

Auf dem zu Gel in zwei Stunden auszuführenden Wüstenritt vom neuen Hafen von Suez nach der Oase Ain Musa traf ich überall nur *Acanthodactylus* von absoluter Wüstenfarbe, ohne jede Spur von Grün, ohne jede Spur von Schwarz. Die Oase, von einem Umfang von nur etwa 1 km, liegt mitten in der Wüste und ist reich an Pflanzenwuchs, an Palmen, Afazien, Tamarisen, und ist angebaut mit Getreide, Gemüse und andren Nutzpflanzen. Denn sie ist reich an Quellen, deren Wasser zwar in verschiedenem Grade salzhaltig, jedoch, wenigstens von einigen, trinkbar ist, so von der größten, die für das salzige Wasser erklärt wird, welches Moses in süßes verwandelt haben soll.

Wie war ich erstaunt, mit dem Eintritt in diese kleine Oase plötzlich *Acanthodactylus* vor mir zu haben, welche auf dem Rücken einen Schimmer von Grün zeigten und außerdem eine ziemlich stark ausgeprägte schwarze Fleckenzeichnung!

Es ist nicht anders denkbar, als daß das Grün der Pflanzen, der Schatten, den sie, besonders ihre Blätter, sodann auch andre Gegenstände in der Oase werfen, die geschilderte Zeichnung und Färbung wieder zur Entwicklung kommen lassen, während die Eidechsen der pflanzenarmen Wüste einen Schutz nur in der absoluten Anpassung an die Sandfarbe finden. Der Glut der afrikanischen Sonne von oben, der Glut des Sandes von unten fast ständig ausgefeßt, ohne Pflanzenschutz, sind diese Eidechen auf der Oberseite weißgelb geworden, infolge von allmäßlicher natürlicher Auslese.

Ein anderes Beispiel ist das folgende:

Schon vor Jahren hatte ich Gelegenheit zu beobachten, daß die auf den Lavaböden des Besuws herumlaufenden Mauereidechsen dunkler erscheinen, als die sonst in der Umgebung Neapels vorkommenden Tiere dieser Art. Meine Beobachtung war aber nur flüchtig, im Vorübergehen gemacht, und ich hatte es versäumt, die Verhältnisse auf dem Besuw nach dieser Richtung genauer zu verfolgen. Der Atena mußte wegen seiner ausgedehnten Lavafelder einen noch viel günstigeren Boden für meine Untersuchungen darbieten als der Besuw. Denn eine vollkommene Anpassung der Mauereidechse an die Farbe des Lavabobens konnte ich nur auf größeren Lavafeldern erwarten, indem anzunehmen ist, daß auf weniger ausgedehnten solchen Feldern, je kleiner sie sind um so mehr, gleichzeitige Anpassung an die Verhältnisse der grünen Umgebung sich zeigen, auch eine Mischung der etwa entstandenen Varietät mit den grünen Tieren aus der letzteren stattfinden, und daß so die Fixierung einer ausgeprägten Rasse verhindert werden wird — dies besonders auch deshalb, weil die Lavafelder verhältnismäßig neue und vorübergehende Bildungen sind, indem sich auf ihnen nach nicht allzu langer Zeit wieder üppiger Pflanzenwuchs entwickelt. Gerade der letztere Punkt kommt hier sehr in Betracht bei der Beurteilung etwaiger Farbenanpassung, macht diese hier hervorragend beachtenswert. Wohl schließe ich aus der Thatssache, daß unter den zahlreichen Varietäten der Mauereidechse gern bestimmte Farben und stets bestimmte Zeichnungen sich zeigen, daß sich diese Varietäten trotz der möglichen Vermischung allmäßlich entwickelt haben aus konstitutionellen Ursachen — aber eventuell zugleich unter Regulierung durch die Forderungen der Anpassung an örtliche Verhältnisse, welche, wie der Schatten der Blätter, wie Sandfarbe und grüne Vegetation, seit unendlich langer Zeit wirksam sind und infolge immer wiederholter Auslese durch althergebrachte und immer neu sich stärkende Vererbung im Organismus mehr und mehr sich befestigt haben müssen. Ganz im Gegensatz zu diesen gewöhnlichen Verhältnissen der letzteren Art ist ein Lavafeld eine gewissermaßen künstliche Erscheinung auf der Erdoberfläche und seine

eigenartigen Farben haben nicht an einer und derselben Stelle seit sehr langer Zeit eine bestimmende

hochgradige Anpassung der Mauereidechsen sich zeigte. Dagegen erwartete ich sie, nachdem ich selbst auf solch

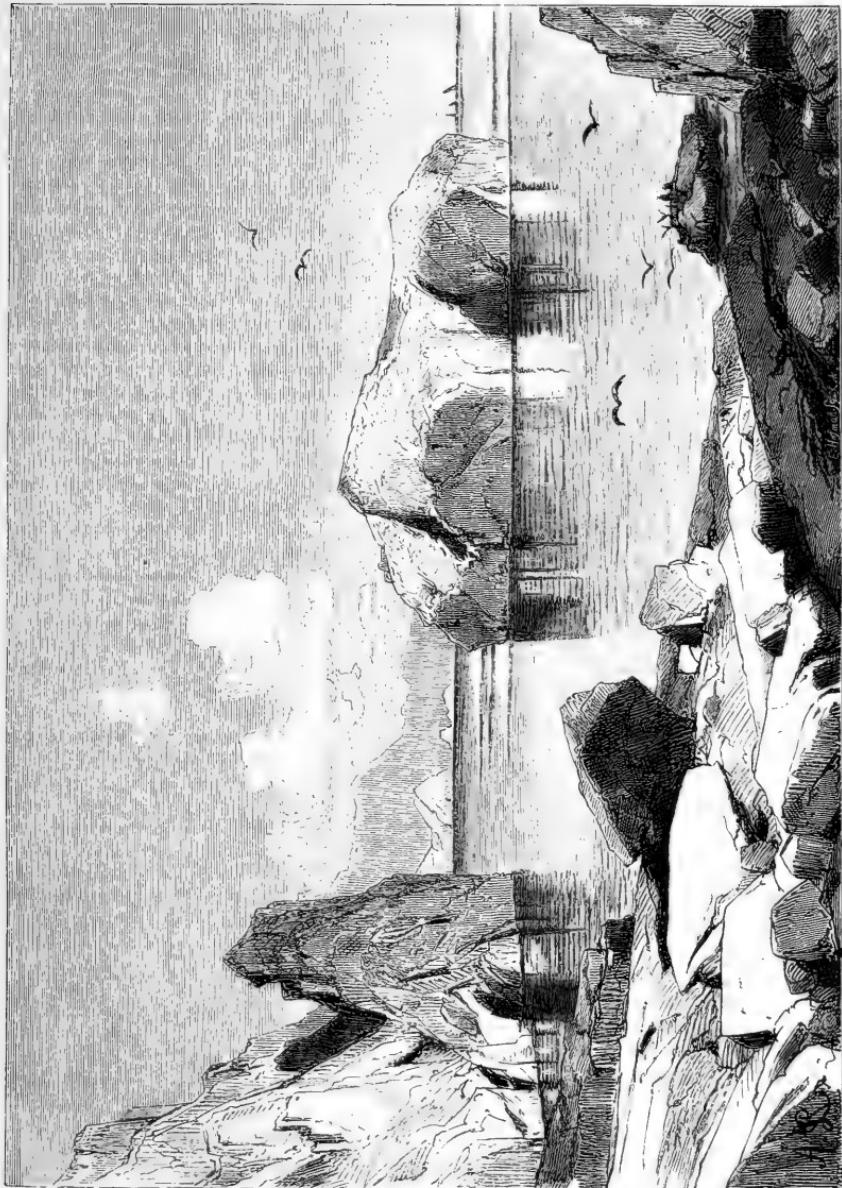


Fig. 2. Ter Roncone, Grotta bei Capri.

Wirkung auf jene der auf ihnen lebenden Tiere ausüben können. Deshalb mag von vornherein weniger erwartet werden, daß auf kleinen Lavagebieten eine

kleinen Gebieten am Vesuv eine relative Anpassung schon geschehen hatte, mit Sicherheit auf den großen Lavafeldern des Aetna. Diese meine Erwartung

wurde fast übertroffen, und die im folgenden mitzutellenden Thatsachen liefern den schönsten und un widerleglichsten Beweis für die mächtige Wirkung der Farbe der Umgebung auf die Farbe unserer Eidechsen und eines der merkwürdigsten Beispiele von Farbenanpassung der Tiere überhaupt.

Ich besuchte von Catania aus die Lava, welche sich zwischen Cefali und Misterbianco von Nicolosi an bis nach Catania herabzieht, hier sich ins Meer ergießend. Es mag dieser Lavastrom etwa zwei Stunden lang sein und er geht nach Süden fächerförmig in drei Hauptströme auseinander, von welchen jeder etwa $\frac{1}{4}$ Stunde breit sein dürfte. Der mittlere dieser Ströme nähert sich Catania südlich von Cefali, spaltet sich aber, bevor er an die Stadt herantritt, abermals in zwei schmale Ströme: der nördliche von diesen zieht unmittelbar südlich von Cefali vorüber und er ist es, den man auf dem Wege von Catania über Cefali nach Misterbianco hin zuerst betritt. Das Dorf Cefali ist schon größtenteils aus Lava aufgebaut. Deneis derselben begrenzen überall aus Lavasteinen aufgeschichtete Mauern die Straße. Diese selbst ist schwärzlich an Farbe, Lavaboden, welcher beiderseits von ihr auf den Feldern längst wieder mit üppigem Grün bedeckt ist.

Es war ein kühler Morgen am 5. April 1879 als ich mit meiner Frau diese Straße fuhr, den Tag, vor unserer Ankunft von Malta, hatte es in Catania heftig gestürmt und geregnet und geschnellt. Jetzt schien die Sonne dann und wann durch die zerteilten Wolken und bald wurden einzelne Mauereidechsen an den braunschwarzen Straßenmauern sichtbar: es waren, soweit ich im Vorbeifahren erkannte, Exemplare der süditalienischen Striato-maculata-Rasse, alle schön grün, wie sie irgend auf Capri oder in Süditalien im grünen Gebüsch vorkommen. Wir schritten weiter vor, die Vegetation wurde ärmer, sterile Lava kam mehr zur Herrschaft, aber immer noch war ziemlich reiche Vegetation vorhanden. Jede auf der Mauer sitzende Eidechse wurde genau gemustert. So zeigte es sich, indem wir in vegetationsärmeren Gebiete kamen, daß die Farbe unserer Tiere sich änderte: es erschienen zuerst einzeln, dann mehr und mehr zahlreich solche, bei welchen ein Teil der Körperoberfläche die Farbe des Gesteins angenommen hatte, so daß sie, auf diesem sitzend, weniger leicht sichtbar wurden. Und zwar waren es Kopf, vorderer und hinterer Teil des Rückens und Schwanz, welche zuerst die braune Farbe angenommen hatten, während der mittlere Teil des Rückens noch grün blieb. Es war nun im höchsten Grade interessant zu sehen, wie Schritt für Schritt, je weiter wir in vegetationsärmeren Gegend gelangten, die Eidechsen dunkler wurden, in der Weise, daß das grüne Gebiet ihres Rückens immer geringer an Ausdehnung ward, bis es nur noch als kleiner, nach vorn und nach hinten in Braun übergehender Sattel sich zeigte und bis es endlich ganz verschwunden war. Noch war Grün da und dort zwischen der Lava ziemlich reichlich vorhanden, aber die nackt dastehende Oberfläche des Gesteins beherrschte die Landschaft. Jetzt schon, trotzdem daß

die Vegetation noch nicht durchaus verschwunden, daß wenigstens in dieser frühen Jahreszeit einiges Grün da und dort vorhanden war, hatten alle Eidechsen das braune Lavakleid angelegt. Endlich kamen wir in die pflanzenlose Lavaeinöde. Wir befanden uns inmitten des übrigens nur etwa $\frac{1}{4}$ Stunde breiten Lavastromes zwischen Cefali und Misterbianco — etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden von Catania entfernt. Das Tierleben hatte allmählich fast vollständig aufgehört — nur höchst selten hörte da oder dort eine Mauer-eidechse über die wildgetürmten Blöcke der Lava, die hier eine tiefbraune Farbe hat. Die Anpassung der Farbe der Eidechsen an die der Steine war eine vollkommene. Die Tiere waren alle ohne jede Spur von Grün und auch die schwarzen Flecken des Rückens schienen, soviel ich zu erkennen vermochte ohne eine der Eidechsen in die Hand beobachten zu können, in Braun verändert — kurz das ganze Tier war braun mit etwas dunstigeren Zeichnungen. Leider trat heftiger Platzregen ein, während wir uns mitten auf dem Lavafeld befanden. Damit waren meine Beobachtungen zu Ende, bevor ich auch nur eines der scheuen Tierchen hatte fangen können.

Durch die mitgeteilten Thatsachen sind die äußersten Anforderungen, welche an die Farbenanpassungsfähigkeit unseres Tiers gestellt werden können, befriedigt und es sind durch sie andre Annahmen, welche ich in dieser Beziehung gemacht habe, indem ich gelbe Farbe im Kleide der Mauereidechse von Malta, indem ich die blaue Kehle der *L. viridis* durch Anpassung an Blumen erklärte, im höchsten Grade gestützt.

Wenden wir uns zur Betrachtung eines besonderen positiven Gewinnes, welchen wir aus den auf dem Aetna gewonnenen Thatsachen ziehen dürfen.

Diese Thatsachen liefern uns nach einer Richtung hin einen Fall, wie er in ähnlicher Weise, außer eben auf Vulkanen, kaum wieder vorkommen dürfte, indem sie uns die Möglichkeit an die Hand geben, mit größter Sicherheit — ja eventuell auf den Tag nachzuweisen, innerhalb welchen Zeitraums eine Naturzüchtung stattgefunden haben muß. Die Lava, welche ich besuchte, und auf welcher ich die vollkommene Anpassung der Farbe der Eidechsen an die des Bodens fand, stammt aus dem Jahre 1669. Es ist also die vollkommene Anpassung innerhalb eines Zeitraumes von 200 Jahren geschahen. Es wird nun aber die Aufgabe weiterer Untersuchung sein, zu erforschen, ob vollkommene Anpassung sich nicht, was ich für wahrscheinlich halte, auf viel jüngeren Lavafeldern findet und es dürfte solcher Untersuchung nicht schwer werden, eine äußerste Zeitgrenze für den Prozeß festzustellen. Leider hatte ich dazu keine Zeit am Aetna, weil ich veranlaßt war, an demselben Tag die Reise nach Norden fortzusetzen.

Auf Grund dieser Beobachtungen wird man es also erklären finden, wenn ich die Thatsache, daß die Mauereidechse von Malta wenigstens im Frühling in auffallender Weise hellgelbe Färbung des Rückens, zwischen grün und braun zeigt, in Verbindung bringe mit der andern, daß zu derselben Zeit

auf der Insel überall an den Rändern der Wege, am Fuß der von den Eidechsen bewohnten Mauern als Unkraut eine reizende schwefelgelbe Blume, die *Oxalis cornuta* massenhaft als Unkraut wuchert. Ferner, daß ich die schöne Blaufärbung der Kehle des Männchens von *Lacerta viridis* in Beziehung bringe zu blauen Blumen, besonders zum Immergrün, welches im Frühling, zur Zeit, da jene Zierde am schönsten ausgebildet ist, an den von der Smaragdeidechse vorzugsweise bewohnten Dertlichkeiten, in Gebüschen, an Maueränden, prächtig blüht: leicht wird der vorübergehende Mensch wie der lauernde Feind unter den Tieren die blau aus dem Gebüsch hervorleuchtende Eidechsenkehle mit einer Immergrünblüte verwechseln, und so ist es verständlich, daß diese Zierde sich unbeschadet der Sicherheit ihres Trägers entwickeln konnte. So paradox auf den ersten Blick und beim Lesen in der Stube eine solche Behauptung klingen mag — wer sich selbst mit den betreffenden Dingen durch Naturbeobachtung beschäftigt, wird sich je länger desto mehr von ihrer Berechtigung überzeugen. So ist es auch eine von anderer Seite bestätigte Erscheinung, daß von den in Südtalien vorkommenen Varietäten von Mauereidechsen die rein grünen vorzugsweise im grünen Gras und Saatfeldern, die brauen auf entsprechend gefärbtem öden Boden, die stark gesleckten in schattengeworfendem Gebüsch oder in dessen Nähe vorkommen.

Die Ausbildung einer solchen Anpassung wird begünstigt durch die Sehfähigkeit der Eidechsen, d. i. durch die Thatssache, daß eine Eidechsenfamilie bezw. ein Individuum stets nur innerhalb eines begrenzten, sehr beschränkten Gebietes aufhält und daß es innerhalb dieses Gebiets alle Schlupfwinkel und wohl ebenso alle übrigen Verhältnisse, welche seinem Schutz dienlich sind, genau kennt. Einem jeden, der sich mit dem Fang der flinken Mauereidechse abgegeben hat, ist es bekannt, mit welcher Sicherheit die Tiere, wenn sie verfolgt werden, einem bestimmten Schlupfwinkel zueilen, um darin zu verschwinden. Erreicht man es aber, sie von diesem Schlupfwinkel abzutreiben, so irren sie verzweifelt umher, an zahlreichen Löchern, welche ihnen ebenso gut wie das ihnen bekannte Versteck Schutz gewähren könnte, vorüber, und es ist nun häufig nicht schwer, sie so lange zu hetzen, bis sie ermüdet sind und sich dem Verfolger ergeben müssen*). Es ist, eine große Anpassungsfähigkeit und

Anpassungsnotwendigkeit bei den Mauereidechsen vorausgesetzt, zu erwarten, daß die Sehfähigkeit dieser Tiere, wie man die Thatssache nennen kann, daß sie innerhalb ganz bestimmter, eng begrenzter Gebiete ihr Leben verbringen, von größter Bedeutung sei für die Einrichtung ihres Kleides nach Farbe und Zeichnung und für die Tigrierung bestimmter Abänderung

es ist eine ausgesprochen braune — kupferbraune — Rasse, die dort lebt. Ich war begierig, einige dieser Tierchen zu erhaschen. Auf der weißen Mauer saß von Stelle zu Stelle ein solches und hob sich von dem Untergrund stark ab.

Während des Vorübergehens suchte ich jedes derselben zu fangen — ohne daß ich ihrer unter einem halben Hundert mehr als etwa drei mit dem Stock hätte treffen können: es zeigte sich bei dem ersten Fangversuche schon, daß jede Eidechse in der Nähe eines ihr wohlbekannten Loches saß, in welchem sie sofort bei meiner Annäherung verschwand. Ganz dieselbe Erscheinung wiederholte sich bei jeder folgenden, jede hatte Stellung in der Nähe eines solchen Schlupfwinkels genommen, und dieses Verhältnis war um so auffallender, als die neu bemerkte Mauer im ganzen nur wenige solcher Löcher frei ließ. Allerdings, gerade weil die Eidechsen in der Farbe von der weißen Mauer sehr abstachen, mußten sie um so mehr auf ihrer Hut sein.

In meinem Garten beobachte ich seit mehreren Jahren eine *Lacerta agilis*, die im Sommer, so oft ich komme, sie zu beobachten, nahezu auf derselben Stelle des Grasbodens in unmittelbarer Nähe eines Loches sitzt, welches nach Herausziehen eines Pfahles dort geblieben ist — und in diesem Loch verschwindet das Tierchen bei Annäherung einer Störung. In diesem Jahre hat eine andre ebenda ihren regelmäßigen Aufenthalt an einer ganz bestimmten Stelle, einer von Tuffsteinen gebildeten, sonnigen Grotte.

Auch Tiere, welchen man wohl noch geringere geistige Fähigkeiten zutraut als den Eidechsen, scheinen in ähnlicher Weise lokalfundig zu sein, mit derselben Sicherheit gewohnte Schlupfwinkel aufzufinden, wie diese. Ein toxisches Zeugnis dieser Thatssache habe ich vor Jahren auf Capri mit einem Taschenkrebs — *Carcinus maenas* — beobachtet. In einem großen, aus den Felsen herausgesprengten, rings vom Meer abgeschlossenen und nur bei hoher See überstülpten Wasserbecken stand ein Fischer und verfolgte einen *Carcinus*, indem er denselben mit beiden zu einem Schöpfapparat vereinigten Händen nadrigte, um ihn herauszuschöpfen. Der Krebs schwamm in gerader Linie direkt auf die einzige Meter entfernte, gegenüberliegende Wand des Beckens zu. Sachte, vorsichtig folgte ihm mit den Händen der Fischer, sichtlich erfreut, zu sehen, daß der Krebs auf den Felsen zufeuerte, denn zwischen diesem und seinen Händen hoffte er ihn sicher zu fangen — allein, als diese Hände das Tier eben zu greifen vermeinten, mußten sie finden, daß der verfolgte Gegenstand unter ihnen in ein Loch in der Wand geschlüpft war und sie wurden von ihrem enttäuschten Besitzer unter dem Gelächter der zahlreichen Umstehenden, welche dem Fangversuch mit Spannung zugeschauten, zurückgezogen. Es ist kaum anders anzunehmen, als daß der Krebs das ganze Becken durchschwommen hatte, in sicherer Kenntnis seines Schlupfwinkels, und daß von allen Zuschauern eine solche bewußte Absicht des Tieres vorausgegeht und der Fischer als der Betrogene angesehen wurde, bewies der Spott, den er zum Schaden zu tragen hatte.

* Eine sehr hübsche bezügliche Beobachtung machte ich vor einigen Jahren, als ich zu Fuß von Italien über den Apenninen hinüber wanderte, in der Nähe von Chiavenna. Die stark abfallende Straße ist hier auf langer Strecke, nachdem sie unterhalb Campo dolcino — bei San Giacomo — wiederum in den Bereich der Kastanienhaine eingetreten ist, gegen das Thal hin durch eine niedrige Mauer abgegrenzt, welche damals neu aufgeführt oder ausgebessert, jedenfalls frisch geweist war. Ich war, als ich im Gebiete des Urgebirges, eines dunkelbraunen Gneises, in jener Gegend auf der Südseite der Alpen die ersten Mauereidechsen traf, in hohem Grade erfreut, zu sehen, wie sehr dieselben der Farbe des Gesteins angepaßt sind:

überhaupt. Nach meiner bisherigen Ausführung schon dürfte zu schließen sein, daß sich — von der Bedeutung unbefinderlicher Wirkung innerer Ursachen für die Gestaltung der Kleidung hier abgesehen — puritanischer Anpassungszwang und der Luxus des Zierrats, welcher der geschlechtlichen Zuchtmahl dient, im Kleide unsrer Eidechsen streiten und daß sie sich je nach den Umständen mehr zu gunsten des einen oder des andern darin abwählen. Daß speziell die Farben Blau und Schwarz am Körper derselben zwar gerne auftreten, daß sie aber an größerer Ausbreitung durch ständige Auslese soweit besiegelt werden, als dies für die Sicherheit der Tiere nötig, daß sie nur soweit als Zierden belassen werden, als es mit Rücksicht auf diese Sicherheit möglich ist — daß sie dagegen zur Herrschaft gelangen, sobald die Hindernisse ihrer Ausbreitung wegfallen, dies soll alsbald besprochen werden.

Es wäre gänzlich falsch, anzunehmen, daß die Eidechsen alle möglichen Varietäten in Zeichnung und Färbung bilden können. Für die Zeichnung ist schon angedeutet, daß dieselbe nur in ganz bestimmten Modificationen zur Ausbildung komme, daß alle Muster, in welchen sie erscheint, nur Umänderungen eines und desselben Grundplanes darstellen. Nicht anders ist es mit den Farben. Es besteht offenbar die in der Konstitution begründete Neigung des Organismus, gewisse Farben hervorzubringen, während andre ungern und selten auftreten. So entwickelt sich vorzugsweise gerne Blau und Schwarz in der Haut der Eidechsen, wobei übrigens hervorzuheben ist, daß Blau nicht tatsächlich als solches vorhanden ist, sondern daß der Eindruck dieser Farbe nur hervorgerufen wird durch die Auflagerung von Weiß auf Schwarz, bei auffallendem Lichte betrachtet, wie überhaupt selbst die glänzendsten Farben der Tiere auf sehr einfache Komposition elementarer Ursachen zurückzuführen sind.

Trotz der Neigung, Blau und Schwarz zu erzeugen, finden wir diese Farben an der Eidechse meist nur in beschränkter Ausdehnung zum Zierrat angeordnet, das Blau gewöhnlich an den Seiten des Körpers wie ängstlich in Flecken verteilt. Dies stimmt damit überein, daß blaue und schwarze Tiere in der Natur überhaupt in weitaus den meisten Fällen nur als Nachtiere vorkommen. Um so auffallender muß die Thatfrage erscheinen, daß die Mauererdechse auf im Meere isolierten Felsen, wie bei Capri, bei Malta &c. blaue oder schwarzblaue bis schwarze Varietäten bildet. Es stellt sich heraus, daß stets Pflanzenarmut in solchen Fällen mit maßgebend ist, denn sowie Grün auf Felsen, die im Übrigen dieselben Eigenschaften haben, in irgend reichlicherer Verbreitung vorkommt, so nehmen die Eidechsen grüne Farbe an. Es sind somit auf den pflanzenarmen Felsen Verhältnisse vorhanden, welche die Neigung des Eidechsenorganismus, blaue und schwarze Farben in der Haut zu erzeugen, begünstigen oder doch nicht verhindern. Würden die Eidechsen auf dem fahlen Felsen keine Feinde haben, so könnten jene Farben an ihnen ein-

fach zur Herrschaft gelangen, auch dann, wenn die Tiere dadurch auffallen, vom Untergrund, auf welchem sie leben, abstechen würden. Allein man findet auf den fraglichen Felsen, wie überhaupt auf Kalkstein, aus welchem dieselben bestehen, vielfach graue, blaue, schwarze, durch mikroskopische Flechten hervorgebrachte Überzüge oder Flecke zerstreut, oder in größerer Ausdehnung verbreitet. Außerdem sind die durch Unebenheiten der Oberfläche geworfenen Schatten und alle Spalten und Löcher in hervorragendem Maße für die Frage beizuziehen — sie täuschen gleichfalls dunkle Flecke vor. Man denke sich eine hellere Wand mit schwarzen Punkten bespritzt und dazwischen Fliegen sitzend, so werden diese von den Flecken schwer zu unterscheiden sein, überhaupt wenig die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, wenig von Verfolgung leiden. Ähnlich denke ich mir die Beziehung von Flecken und Schatten auf fahlen, Tieren sonst jeglichen Schutz versagenden Felsen gegenüber unsren Eidechsen. So haben sich hier blaue und schwarze Rassen entwickeln können, auf den ersten Blick scheinbar gänzlich verschieden von den Bewohnern des benachbarten Landes, bei näherem Betrachtung jedoch auf das deutlichste noch die Spuren der unmittelbaren Abstammung von denselben zeigend. Mit der Veränderung der Farbe sind aber in solchen Fällen auch andre Abänderungen vor sich gegangen, besonders solche der Form und Größe der Schuppen — deren Eigenschaften sonst vorzüglich zur Unterscheidung der Arten dienen — und schon von weitem zeichnen sich einige der in Rede stehenden Eidechsenvarietäten außerdem durch hervorragende Körpergröße aus. Man kann daher solche Formen ebenso gut als neue Varietäten, wie als besondere Arten bezeichnen und der Entwicklungsllehre so oft gemachte Vorwurf, man habe noch niemals in der Jetzzeit den Übergang einer Art in eine andre beobachtet, wird durch die Auffindung derselben hinfällig, so weit als ihm vernünftigerweise überhaupt Geltung zugeschrieben werden kann. Denn niemand wird verlangen dürfen, daß vor unsern Augen, gewissermaßen von heute auf morgen eine neue Tierart herauswachse. Aber jedermann wird befriedigt sein müssen, wenn ihm mit aller Sicherheit bewiesen werden kann, was durch unsre Eidechsen zu beweisen möglich ist, daß nämlich Tiere, seit verhältnismäßig kurzer Zeit räumlich von ihrem Stamm abgetrennt, eine derart umgestaltete Rasse gebildet haben, daß dieselbe nach allen Regeln der Systematik einfach als Spezies bezeichnet werden darf. Und dieser Vorgang hat sich mit denselben Tiere an verschiedenen Orten wiederholt, bei Capri aber zeigt er sich in der für den angetretenen Beweis höchst wichtigen Begleitung von interessanten Zwischenvarietäten.

An der Südostküste der Insel Capri ragen vier gewaltige Felsen aus dem Meere hervor, drei nahe bei einander nach Süden, der vierte, von den übrigen mehr entfernt, nach Osten gelegen. Die ersten sind unter dem Namen Faraglioni (vielleicht von faro, Leuchtturm, weil sie wie Leuchttürme sich er-

heben, wenn nicht einer von ihnen etwa zum wirklichen Leuchtturm benutzt worden ist) bei Malern und Naturfreunden weithin berühmt. Der vierte, östlich gelegene, heißt Monacone. Der Monacone ist nicht schwer zugänglich. Man gelangt durch ein an seinem Fuße in geringer Höhe über dem Meeresspiegel sich öffnendes Loch in eine Höhle, die schachtartig nach aufwärts durch den Felsen führt. Er wird zur Zeit des Wachstanges öfters bestiegen. Die mächtigen, steilen Faraglioni dagegen sind fast unzugänglich. Nur zwei Caprefen, Vater und Sohn, wagten es zur Zeit, sie zu erklimmen um der Eier willen, welche von der dort brütenden Mantelmöve, *Larus marinus*, abgelegt werden.

Der der Insel zunächstliegende Faraglionefels hängt mit ihr noch durch eine schmale Gesteinsbrücke zusammen. Er kommt für uns nicht in Betracht. Auf dem äußersten der im Meere isolierten Faraglioni dagegen fand ich im Jahre 1871 die merkwürdige Abart der Mauereidechse, welche ich mit dem Namen *Lacerta muralis coerulesco faraglionensis* belegt habe. Sie ist auf der Oberseite fast schwarz, bei Einwirkung der Sonne mit blaugrauem Ton. Nach den Seiten hin wird sie mehr und mehr blau; hinter der Wurzel der Borderextremitäten findet sich beim Männchen jederseits ein bronzagrünes Auge (bei der gewöhnlichen Mauereidechse ist dieses Auge blau); die Oberseite der Hinterextremitäten ist bronzagrün, beim Männchen teilweise mit geschmackvollen Augenzeichnungen. Die Unterseite ist schön königsblau. 1877 fand ich auf dem mittleren Faraglione eine andre Varietät, welche auch auf dem Rücken prachtvoll blau (*L. muralis coerulesco-coerulescens faraglionensis*) und in demselben Jahre auf dem Monacone eine dritte (*L. muralis coerulescens monacohensis*), deren Rücken grün mit braun gefärbt ist, aber dann, wenn man das Tier so zwischen Sonne und Auge hält, daß das Licht schief über den Rücken fällt, gleichfalls prachtvoll blau erscheint. Bauch und Kehle haben bei dieser letzteren bläulichen Ton. Die Farben Schönheit steigert sich zur Brunftzeit und ist stets ausgesprochener beim Männchen.

Damit haben wir alle Übergänge der Umänderung bis zu der gewöhnlichen Mauereidechse, denn ich beobachtete, daß gerade die Bewohnerin der Insel Capri, was die Blaufärbung angeht, wenigstens zur Brunftzeit häufig vollkommen die Eigenschaften der Monacone-Eidechse zeigt. Dies hängt meiner Ansicht nach zusammen mit der großen Oberfläche, welche das nackte Ge stein auf der Insel darbietet — die Schmuckfarbe Blau kann hier ohne Gefahr für das Individuum zur Ausbildung kommen. Bei den Mauereidechsen des Festlandes treten ihre Spuren gleichfalls gern auf, aber höchstens — abgesehen von kleinen blauen Seitenflecken — an der Kehle des Männchens zur Brunftzeit. In dieser Hochzeitsfärbung haben wir also den Ausgangspunkt der ganzen Farbenumbildung, welche von Blau schließlich zu Schwarz führt. Dabei ist für die Felsen eidechsen die interessante Thatsache hervorzuheben, daß die am meisten abgeänderte Form auf dem am meisten

isolierten, am meisten von der Insel fern gelegenen und auf dem pflanzenärmsten Felsen vorkommt, die am wenigsten veränderte auf dem zugänglichsten und am wenigsten pflanzenarmen Felsen. Welche Rolle die Pflanzenarmut dabei spielt, das zeigt die That sache, daß überall, wo sonst auf im Meere isolierten Felsen Eidechsen leben, an diesen die gewöhnliche Grünfärbung auftritt, sobald Pflanzenwuchs vorhanden ist — so fand ich es z. B. auf den weit im Meer draußen zwischen Amalfi und Capri gelegenen Gallifelsen. Dagegen kommen auf pflanzenarmen im Meere isolierten Felsen auch anderwärts schwarze oder nahezu schwarze Mauereidechsen vor, so z. B. auf dem Tifolafelsen bei Malta eine, welche in gelben Rückenzeichnungen noch ebenso die Spuren der Vermischtheit mit der auf Malta selbst lebenden Stammform zeigt, wie dies bezüglich einzelner Eigen schaften mit den Bewohnern des Monacone und der Faraglioni gegenüber jenen von Capri der Fall ist.

Aus diesen und andern Thatsachen geht somit hervor, daß der Organismus der Mauereidechse die Neigung hat, die Farben Blau und Schwarz zu erzeugen, mit andern Worten, daß diese Farben auf Grund von konstitutionellen Ursachen gerne hervorgebracht werden.

Ferner, daß diese Farben trotzdem unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zur Herrschaft gelangen, weil sie da, wo reichlich Pflanzenwuchs vorhanden, ständig durch Ausselte entfernt werden.

Weiter, daß sie zur Herrschaft gelangen, sowie auf hellem event. mit den überall dort vorkommenden dunklen Flecken versehenem Boden oder auf Boden mit grauen, blauen und schwarzen Tönen der Pflanzen wuchs wegfallt.

Weiter, daß sie zur Herrschaft gelangen, d. h. daß sie zur Zeit der höchsten Lebenshäufigkeit, zur Zeit der Brunft, im Frühling und Sommer zuerst auftreten.

Endlich, daß sie zuerst als Schmuckfarben, als Hochzeitskleid erscheinen und zwar zuerst beim Männchen, von welchem sie erst im Laufe der Zeit auf das ganze Geschlecht übertragen sein müssen nach einem Gesetze, welches ich auf Grund von andern Thatsachen aufgestellt und als das Gesetz der männlichen Präpondoranze bezeichnet habe.

Zu diesen Farbenumänderungen kommen nun aber andre. Zunächst sind die Felsenbewohner gewöhnlich weit kräftiger und größer als ihre Stammform, und dann sind die Schuppen an ihnen verändert. Besonders sind die Schuppen der weit draußen im Meere lebenden Varietäten klein, zuletzt bis zum Verschwinden — im vollen Gegensatz zu dem Verhalten der Wüsteneidechsen, wie des *Acanthodactylus Boskianus* dessen starkbüppiges, teilweise sogar stacheliges Kleid, ebenso wie das der Wüstenpflanzen, offenbar mit der Trockenheit des Aufenthaltsorts zusammenhängt.

So sind also Formen entstanden, welche als neue „Arten“ mit vollem Recht bezeichnet werden dürfen und dies in verhältnismäßig kurzer Zeit. Die Westküste von Süditalien hat, wie der berühmte Serapis-

tempel zu Pozzuoli beweist, noch im Lauf der letzten zwei Jahrtausende bedeutende abwechselnde Hebungen und Senkungen erfahren. Die Faraglioni zeigen noch bis zu etwa 40 Fuß Höhe Spuren einstmaligen Wasserrstandes, insbesondere die Löcher der meerbewohnenden Bohrmuschel (*Lithodomus dactylus*), welche auch an den Säulen des Serapistempels sich finden. Die Felsen haben sich demnach mächtig gehoben und sie sind — wegen ihrer unmittelbaren Nähe an der Insel läßt sich dies mit Bestimmtheit

sagen — vor nicht allzulanger Zeit mit der Insel in Verbindung gewesen. Ein Maß für diese Zeit wie bei den Lavafeldern des Aetna haben wir freilich nicht. Es ist klar, daß die Isolierung die Entstehung der neuen Art begünstigt hat. Aber daß sie nicht die wesentlichste oder gar die ausschließliche Ursache der Entstehung neuer Arten ist, wie Moritz Wagner meint, dies läßt sich schon aus den mitgeteilten That-sachen erschließen, geht übrigens aus zahlreichen andern mit voller Sicherheit hervor.

Die sichtbaren und fühlbaren Wirkungen der Erdrotation.

von

Prof. Dr. S. Günther in Ansbach.

I.

Copernicus war es bekanntlich, der zuerst die tägliche Umdrehung der Erdkugel um ihre Achse als mathematischen Lehrsatz hinstellte; Vermutungen in diesem Sinne waren bis dahin zwar schon vielfach ausgesprochen worden,¹⁾ allein die große Menge der Gelehrten hielt doch an der Untrüglichkeit des sinnlichen Augenscheines fest, zu deren Gunsten ja auch die klassischen Zeugen Aristoteles und Ptolemäus sich hatten vernehmen lassen. Wesentlich mathematische und philosophische Gründe waren es, welche den Reformator der Sternkunde veranlaßten, mit dem alten Dogma von der unerschütterlichen Ruhe der „Erdfesten“ zu brechen, und streng genommen kann man nicht sowohl sagen, er habe seinen neuen Lehrsatz wirklich bewiesen, als vielmehr nur, er habe das Gegenteil desselben ungemein unwahrscheinlich gemacht. Es blieb somit immer noch der Wunsch bestehen, daß es gelingen möge, direkte augen- und sinnfällige Belege für die Erdrotation ausfindig zu machen und so dem Fundamentalssatz der geozentrischen Weltbetrachtung zu vollkommener Sicherheit zu verhelfen. Solche mehr physikalische Beweise sind dann auch nach und nach im Laufe der letzten zwei Jahrhunderte in ziemlich großer Anzahl aufgefunden worden, freilich nicht alle gleich vollwichtig, sondern in wissenschaftlicher Hinsicht von sehr verschiedener Beweiskraft. Heutzutage kommt auf letzteren Umstand infosofern nicht viel mehr an, als mit einigen — nicht näher zu qualifizierenden — Ausnahmen wohl niemand mehr die in Rede stehende Tatsache bezweifelt. Wohl aber erscheint es gegenwärtig der Mühe wert zu sein, die Frage umzutreihen und mit Zugrundelegung des kopernikanischen Systems nach jenen Wirkungen zu forschen, welche die vier- und zwanzigstündige Umdrehung des Erdballens auf der Erdoberfläche in sichtbarer oder doch wenigstens fühlbarer Weise hervorbringt. Eine Zusammenstellung und kritische Besprechung dieser nach Art und Größe

so höchst verschiedenen Konsequenzen der täglichen Erdbewegung sollten unfres Erachtens die Lehrbücher der mathematischen und physischen Erdkunde stets in einem besonderen Kapitel bringen, indes geschieht dies leider nur selten und dann auch gewöhnlich nicht in ausreichender Weise. Wir beabsichtigen deshalb diese Lücke im vorliegenden Aufsage einigermaßen zu ergänzen und geben uns der Hoffnung hin, daß trotz der uns durch die Umstände auferlegten Kürze wenigstens nichts Wesentliches und wirklich Bedeutendes vernachlässigt sein werde. Besserer Überblick halber bringen wir die einzelnen Fakta, auf welche bei dieser Untersuchung Rücksicht zu nehmen ist, in besonderen Abteilungen unter.

1. Ablenkung der Pendelschwünge. Die Ansicht, daß Pendel von bedeutender Länge durch die Erdrotation irgendwie beeinflußt werden müßten, geht bereits in eine sehr frühe Zeit zurück. Freilich ließen dabei im Anfang Irrtümer der manigfältigsten Art mit unter. Insbesondere täuschte man sich in der Annahme, daß ein ruhendes Pendel unter der Einwirkung der Achsendrehung in Oszillation geraten und — ähnlich wie das Meer in seiner alternierenden Bewegung — jene der Erde gleichsam widerstrengen könne. Es existiert noch ein höchst beachtenswerter Brief des bekannten Philosophen und Physikers Gassendi an seinen Freund Naudé und eine womöglich noch interessanter Streitschrift gegen denselben aus der Feder des kampflustigen Bischofs Caronius v. Lobkowitz²⁾; in beiden wird von einem Experimente eines Edelmanns Alexander Calignonus Peirinsi aus der Dauphiné gehandelt, der schwere Körper an Schnüren von 30' Länge sicher vor jedem Luftzug aufgehängt und gleichwohl ein Hin- und Hergehen derselben beobachtet haben wollte. Gassendi, der Copernicaner, ist nicht abgeneigt, die Richtigkeit dieser Wahrnehmung zuzugeben, während sein theologischer Widerpart schon von vornherein

dieselbe für falsch erklärt, nebenher aber auch noch durch sorgfältige Versuche die Unmöglichkeit einer derartigen spontanen Pendelbewegung darzuthun sucht. Caronuel bringt diese angebliche Erscheinung auch mit jener „Schwankung“ der Meridianebene in Zusammenhang, von welcher in Galileis „Gesprächen über das Weltystem“ die Rede ist; dort sagt nämlich Salviati, nachdem er die geläufigen Gründe für die Umdrehung der Erde aufgeführt hat, gelegentlich noch,³⁾ daß ein gewisser Cäsar Marsigli aus Bologna eine merkwürdige Beobachtung gemacht habe: derselbe habe nämlich eine — freilich mit größter Langsamkeit vor sich gehende — Schwankung der Meridianebene zu erkennen geglaubt. Wir glauben nun allerdings nicht, daß zwischen diesen beiden vermeintlichen Entdeckungen ein innerer Zusammenhang obwaltet, vielmehr dürfte Marsigli ein ganz andres Ziel als Peirinus und Gassendi im Auge gehabt haben.⁴⁾ Späterhin haben Bouguer⁵⁾ und der Greifswalder Professor Andreas Mayer⁶⁾ in ausgedehnteren Versuchsreihen den Nachweis geführt, daß an einem frei hängenden Lotte bei Anwendung der nötigen Vorsichtsmäßigkeiten keinerlei periodische Oszillationen wahrzunehmen seien, wie dies ja auch ein Kenner der Mechanik gar nicht anders hatte erwarten können. Auch der bekannte Nürnberger Astronom Gimmart, der mit der Absicht, die Lehre von der Erdbewegung dadurch fester zu begründen, eine Anzahl Pendelversuche angestellt hatte, konstatierte zwar einen gewissen „Motus retardationis“ in diesen, gelangte aber mehr und mehr zu der Überzeugung, daß es mit der Bewertung dieser vielleicht von ganz andern Umständen bewirkten Bewegungserscheinung zu dem angestrebten Zwecke eine sehr mißliche Sache sei.⁷⁾

In eine andre Kategorie scheinen gewisse Beobachtungen zu gehören, von welchen R. Wolf⁸⁾ mit den folgenden Worten berichtet: „Der Pendelversuch soll übrigens schon früher von Augustin Stark (Augsburg 1777 bis Augsburg 1839; Lehrer der Mathematik und Domherr in Augsburg) unternommen worden sein, ja schon die Mitglieder der Accademia del Cimento scheinen das dem Versuche zu Grunde liegende Gesetz von der Konstanze der Schwingungsebene geahnt zu haben, jedenfalls ist

³⁾ Irren wir nicht, so handelte es sich für ihn um die eben damals auch lebhaft ventilirte Frage, ob die für einen bestimmten Ort gezeichnete Mittagslinie ihre Lage ein für allemal beibehalte, oder ob die Lage gewissen Schwankungen unterworfen sei. Man stützte sich, als man diese Frage aufwarf, vornämlich auf eine Angabe in Plinius Naturgeschichte, daß nämlich zu Rom die Mittagslinie nach und nach eine andere geworden sei. Im XVII. Jahrhundert beschäftigten sich hervorragende Gelehrte, wie Dominio Cassini und Wallis, mit diesen Phänomenen, und selbst noch vor etwa hundert Jahren glaubten noch Schriftsteller wie Kordenbusch⁹⁾ in ausführlicher Darlegung die Richtigkeit solcher Meridianoschwankungen nachweisen zu müssen. Salviati aber, d. h. der ihm seine Worte in den Mund legende Galilei, hat offenbar Lust, auch daraus für das coppernicanische Weltystem Kapital zu schlagen.

derselbe durch L. Poinsinet de Sivry (Versailles 1733—? 1804; Litterat) im Anhange zu seiner Ausgabe des Plinius ganz klar ausgesprochen worden.“ Hier ist also offenbar nicht mehr, wie früher, von dem ruhenden, sondern schon von dem auf irgend eine Weise in Bewegung gesetzten Pendel die Rede, und daß bei einem solchen Aenderungen der Schwingungsebene sich einstellen müssen, unterliegt ja keinem Zweifel. Der erste, welcher diese Thatfrage zu einem wissenschaftlich unangreifbaren Satz erhob und zugleich eine noch heute bei behaltene Methode zur Anstellung solcher Pendelversuche an die Hand gab, war bekanntlich der französische Physiter Léon Foucault, der sein bezügliches Mémoire im Jahre 1851 dem Publikum übergab.¹⁰⁾

Derselbe brachte ein Pendel von gehöriger Länge behutsam aus seiner vertikalen Lage, so daß nicht die mindeste Torsion des Fadens stattfand, und befestigte dasselbe, nachdem eine noch innerhalb des Bereiches des Isochronismus gelegene Elongation erreicht war, mittels eines Schnürknotens an der Wand. Um jeden seitlichen Stoß zu vermeiden, brannte er sodann die Schnur durch; die Pendellinse begann langsam ihre Schwingungen zu machen und ließ allmählich jene Drehung gegen Westen erkennen, welche der Theorie nach gefordert werden mußte. Um diese Ablenkung sichtbar zu machen, umgibt man am besten die Peripherie des die größte Elongation markierenden Kreises mit einer gleichmäßigen Sandauflösung und versieht zugleich die Linse mit einer nach unten gerichteten Spize; dieselbe wird in den Sand Striche einzeichnen, resp. den Sand überhaupt zerstreuen, und indem so immer größere Teile der Peripherie frei gemacht werden, kann man mit dem Auge schon nach verhältnismäßig kurzer Frist jene Erscheinung kontrollieren, welche gewöhnlich — wir werden gleich nachher sehen, nicht mit vollem Rechte — die Deviation der Schwingungsebene genannt wird.

Um klarsten müßte sich natürlich an einem der Erdpole das Phänomen darstellen, und Foucault knüpft denn auch seine Betrachtungen in erster Linie an die dort geltenden Verhältnisse an. In Fig. 1 bedeutet P den Pol; über ihm ist an einem passend geformten Galgen das Pendel genau so aufgehängt, daß der Faden mit der verlängerten Erdachse zusammenfällt. Der Punkt A, in welchem sich das Auge des Beobachters in dem Momente befindet, in welchem mit der Durchbrennung der Schnur die Bewegung ausgelöst wird, soll genau mit der ersten Schwingungsebene zusammenfallen. Alsdann wird der Beobachter fürs erste nur eine Hebung und Senfung der Pendellinse wahrzunehmen im stande sein, da ja der Kreisbogen, in welchem die Schwingung vor sich geht, dem Auge nur als gerade Linie erscheint. Die Schwingungsebene, wenn wir zunächst noch der Einfachheit halber an dieser Fiktition festhalten, bleibt die nämliche, da ja kein Grund zu ihrer Aenderung vorliegt, das Auge hingegen verändert infolge der Achsendrehung seinen Ort, und der Elongationswinkel des Pendels erscheint ihm in immer geringerer Verzerrung, bis endlich nach

sechs Stunden, im Punkt A_1 , die wirkliche Amplitude vollständig überblickt wird. Nunmehr wird dieselbe scheinbar wieder kleiner und kleiner, und wenn nach zwölf Stunden das Auge in A_2 angelangt ist, wird

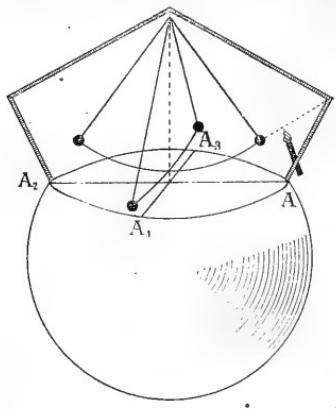


Fig. 1.

von der Bewegung nur genau ebensoviel wahrgenommen werden, wie in A selbst. Nach achtzehnstündiger Bewegungsdauer stellt sich dem in A_2 befindlichen Auge die Amplitude zum zweitenmal in ihrer richtigen Größe dar, und wenn endlich ein Sterntag völlig abgelaufen ist, beginnt der nämliche Vorgang wieder von A aus. Gleich ungetrübt kann sich natürlich die Erscheinung an andern Erdorten nicht offenbaren, jedoch genügt schon die einfache Überlegung, daß am Äquator die Schwingungsebene ganz konstant bleiben muß, um zu erkennen, daß die Größe der Ablenkung für eine gegebene Zeit um so mehr abnehmen muß, je weiter man von einem der Pole hin gegen den Äquator fortschreitet. Auf mathematischem Wege ist festgestellt worden, daß die Winkelegeschwindigkeit der Schwingungsebene durch den Ausdruck $15^\circ \cdot \sin \varphi$ annähernd dargestellt wird, und neuere Versuche von Blunt in Bristol haben dann auch dargethan, daß die mit dieser Formel erreichte Annäherung eine sehr erhebliche, nahe an Genauigkeit streifende ist.*)

Wir haben besonders geflissenlich betont, daß unser Resultat nur ein approximativ richtiges ist, denn leider wird dieser Umstand sehr häufig verschwiegen, und viele Autoren, welche in der Meinung, einen völlig genügenden elementaren Beweis erbringen zu müssen, an einen solchen herangetreten sind, könnten nicht umhin, dabei in Fehler zu verfallen. Sehr häufig wird besonders der Fehlschluß begangen, jene statischen Sätze, welche auf Grund des Kräfteparallelogrammes die Zerlegung einer Kraft in Seitenkräfte gestatten, nunmehr auch unverändert auf Rotationen zu übertragen. Dies kann allerdings, wie

besonders von Poinsot erhärtet worden ist, solange unbedenklich geschehen, als diese Drehungen unendlich kleine sind, führt man aber das Verfahren für diesen Fall durch; so gelangt man eben wieder zu der uns bereits bekannten Joucault'schen Ablenkungsformel, welche sich so von neuem wieder als eine Näherungsformel offenbart.*). Prinzipiell nicht weniger bedenklich, wenn auch für das numerische Ergebnis weit weniger erheblich, ist eine andre Vernachlässigung, welche sich auch viele der hervorragendsten Schriftsteller über diesen Gegenstand gestatten zu dürfen glauben, und auf welche deshalb gerade in einer an die größere Lederwelt sich richtenden Abhandlung aufmerksam gemacht werden muß. Indem wir denjenigen, der in der Sache selbst weiter zu gehen und die zahllosen von Binet, Liouville, Lottner, Dumas, Jelinek, Hullmann, Binder, Friedlein, Schadwill, Tannen u. a. herstammenden Ableitungsarten kennen

keine wissenschaftlich strenge sind, da ferner weiter unten doch nochmals auf eine ähnliche mathematische Betrachtung eingegangen werden muß, so möge hier nur mit einigen Worten auf den bekanntesten Beweis für die obige, von Joucault selbst herrührende Formel hingewiesen werden. O (Fig. 2) sei der Mittelpunkt der Erdugel, in B , unter der durch den \angle Winfel BCA gemessenen geographischen Breite φ schwinge die Pendelfuge zur Zeit 0, und zwar in dem mit der Papierebene zusammenfallenden Meridiane. Denkt man sich die Schwingungsbahn als eine Grade, so würde dieselbe, verlängert, die gleichfalls verlängerte Erdachse in einem Punkt D durchschneiden, und indem nunmehr die Schwingungsebene ihre Stellung im Raum wechselt, beschreibt die Schwingungsbahn einen Kreisegel, dessen Spitze D , dessen Seitenlinie DB ist. Wicdet man dieselbe ab, so erhält man bekanntlich einen Kreisausschnitt, dessen Halbmesser, unter r den Kugelradius verstanden, gleich $r \cot \text{ang } \varphi$, dessen Bogenlänge aber, wenn BE senkrecht zu CD gezogen wird, gleich $2 \cdot BE \cdot \pi$, d. h. gleich $2\pi \cdot r \cos \varphi$ ist. Dividiert man letzteren durch ersten, so ergibt sich für den Zentriwinkel der Wert $2\pi \cdot \sin \varphi$, und da die Bewegung eine gleichförmige war, so entspricht der Winkelegeschwindigkeit γ der Erde ein Zentriwinkel, d. h. eine Ablenkung, gleich $\gamma \cdot \sin \varphi$, w. z. b. w.

*) Wie sich mit Rücksicht auf einen von L. Euler gefundenen Lehrsatz die Zusammensetzung zweier Drehungen von endlicher Größe zu einer Resultante wirklich vollziehen läßt, ist vom Berf.¹⁰⁾ an einem andern Orte gezeigt worden. Es ergibt sich auf diesem Wege auch, daß es nicht gleichgültig für die resultierende Drehung ist, ob man sich die beiden Komponenten-Drehungen zuerst um die Achse I und dann um die Achse II oder aber zuerst um die Achse II und dann um die Achse I vollziehen läßt.

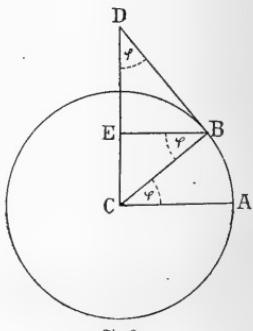


Fig. 2.

*.) Da die gewöhnlichen Ableitungen der Deviationsformel, wie sie die große Mehrzahl der Lehrbücher gibt und geben muß, aus sofort näher zu erörternden Gründen

lernen will, auf diese Originalarbeiten selbst und darüber ganz besonders auf das ausgezeichnete Referat von A. Piët¹¹⁾ verweisen, mögen dem erwähnten so wenig berücksichtigten Nebenumstände noch einige Worte gewidmet sein. Zum Führer soll uns dabei eine Arbeit von Röthig dienen¹²⁾, in welcher über die übliche Auffassung des Foucault'schen Pendelversuches manch herbes, aber darum doch nicht unzutreffendes Urteil gefällt wird.

Röthig hebt nämlich mit besonderer Schärfe hervor, daß im allgemeinen eine feste Schwingungsebene des Pendels gar nicht vorhanden ist. Nur für kleine Pendellängen und kleine Amplituden kann man ohne Fehler annehmen, jede Schwingung gehe in ein und derselben Ebene vor sich, daß Foucault'sche Pendel hingegen ist immer ein sogenanntes Raumpendel oder noch besser ausgedrückt, ein sphärisches Pendel, d. h. seine Linse muß sich nach jenen Gesetzen bewegen, welchen ein unter vorge schriebenen Bedingungen auf der Kugelfläche variierender Punkt unterworfen ist. Eine einmalige Oszillation solcher Pendel ist also nicht etwa ein Kreisbogen, wie es der gewöhnlichen Annahme zufolge der Fall wäre, sondern eine langgestreckte sphärische Ellipse, deren große Achse allerdings bei weitem größer ist, als die kleine. Ist dieser Überschuss ein sehr beträchtlicher, fallen also die Brennpunkte der Kurve beinahe mit den Scheitelpunkten zusammen, so wird die Ellipse so überaus dünn, daß ihr Unterschied von dem durch ihre Hauptachse charakterisierten Kreisbogen nicht mehr in die Augen fällt, und dann also schließt die Annahme, die Trajektorie sei wirklich kreisförmig, keine bemerkenswerte Ungenauigkeit mehr in sich. Unter dieser Voraussetzung, daß nämlich die Horizontalsprojektion der Pendelfurze eine ebene Ellipse sei, deren große Achse stetig ihr Azimut verändert, hat kürzlich auch Ordinaire de Lacolgne¹³⁾ das von Foucault angeregte Problem einer sehr interessanten Neubearbeitung unterzogen. Wir halten jedoch dafür, daß auch diese Ellipse nicht den mathematisch ganz exakten Ausdruck für die in Wirklichkeit stattfindende Bewegung repräsentiert, daß die Bahnlkurve vielmehr eine noch verwidertelere kurvige Linie doppelter Krümmung ist. Es war J. Franz¹⁴⁾, der in seiner allen mathematischen Umständen mit großer Umficht Rechnung tragenden Dissertation von der Linse des Foucault'schen Pendels folgendes bewies: Die Bahn derselben ist beim Hingange etwas anders gestaltet als beim Hergehen; dieselbe besteht aus einer Reihe zusammenhängender Blätter, deren Scheitel einem gewissen Kugelfreise angehören, während von ihnen zugleich ein kleiner, dem vorigen konzentrischer, Kugelkreis umhüllt wird. Fig. 3 versucht von dem Wesen der hierdurch gekennzeichneten Kurve eine Vorstellung zu geben; das Bild belehrt uns auch darüber, daß, da die einzelnen Scheitel sehr nahe aneinander liegen, für kürzere Zeiträume zwischen der eigentlichen Bahnlinie und der früher erwähnten Ellipse so gut wie gar kein Unterschied besteht und bestehen kann.

Mit einem sehr umfassenden Komplex von Be-

wegungen, welche das Foucault'sche Pendel als einen sehr speziellen Fall in sich schließt, haben uns ganz kürzlich erst die Forschungen des Niederländers Kammerlingh Onnes¹⁵⁾ bekannt gemacht, der jedoch zu seinen

Arbeiten die Anregung durch unsren genialen Physiker Kirchhoff in Berlin empfing.

Berechnet man irgendwelche Schwingungen, z. B. diejenigen, durch welche Lissajous gewisse

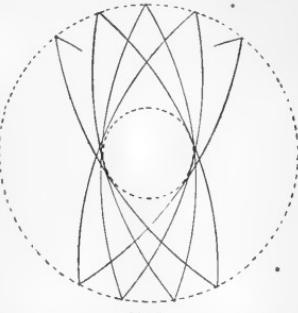


Fig. 3.

Gesetze der Akustik optisch darzustellen lehrte, d. h. drückt man all die Umstände, von welchen jene Schwingungszustände geregelt werden, in mathematischen Formeln aus, so enthalten diese letzteren stets ein von der Achsenwendung der Erde abhängiges Glied; jede beliebige Oszillation kann somit zum Beweise des ersten Theoremes von Copernicus dienen. Wir können auf dieses nicht eben leichte Problem nicht einen noch größeren Bruchteil des ohnehin vielleicht schon überschrittenen Raumes unserer ersten Abteilung verwenden, allein noch weniger durfte dasselbe gänzlich mit Stillschweigen übergangen werden, da ihm nach der Ansicht des Verfassers eine nicht geringe Wichtigkeit für die Zukunft innenwohnt.

2. Fallversuche. Wie man weiß, war es einer der beliebtesten Gegengründe der Anticopernicaner, auch Tycho Brahe und Riccioli nicht ausgenommen, daß unter Voraussetzung einer Drehung der Erde von West nach Ost ein Stein, der von der Spitze einer Säule, eines Turmes herabfallte, nicht am Fuße zur Erde gelangen könne, sondern westlich von diesem, während doch die wirkliche Beobachtung hiervon nicht das mindeste erkennen lässe. Geistreich wie immer erkannte Newton, daß die Sache gerade umgekehrt sich verhalte, daß der herabfallende Stein, welchen im ersten Zeitteil eine raschere Bewegung¹⁶⁾ zukomme, als dem Fußpunkt, dem letztern geradezu voreilen und folglich östlich davon auftreffen müsse. Unterm 28. November 1679 teilte er diesen Fund dem Sekretär der Royal Society, dem berühmten Experimentator Hooke, mit¹⁷⁾, und dieser beschloß

¹¹⁾ Ist r der Erdadius des Fußpunktes, l die absolute Höhe des Turmes, so sind beziehungsweise die Windefgeschwindigkeiten, d. h. die in der Zeiteinheit zurückgelegten Wege für Fuß und Spitze die nachstehenden:

$$\frac{r\pi \cos \varphi}{180.60.60} \text{ und } \frac{(r+l)\pi \cdot \cos \varphi}{180.60.60}$$

Für ein hinlänglich großes l kann demgemäß der Unterschied zwischen beiden Werten schon ein messbarer werden.

sofort, durch wirkliche Versuche den Sachverhalt zu prüfen. Beide Männer wechselten mehrere Briefe über den Gegenstand und tauschten insbesondere auch ihre Ansichten aus über die Kurve, welche wohl der fallende Körper beschreiben möchte. Newton entschied sich für eine Spirale, Hooke für eine Ellipse; beides ist nicht streng richtig, da nach einer von dem amerikanischen Mathematiker Price mit den Hilfsmitteln der modernen Analysis geführten Untersuchung die Fallkurve eine solche doppelte Krümmung und zwar ein sogenannter kubischer Regelschnürt ist¹⁸⁾). Infolge dieses Umstandes, da ja die Kurve nicht ihrer ganzen Ausdehnung nach in einer Ebene verbleibt, kann die Ablenkung keine rein östliche sein, vielmehr ist, da die Erde in der Nähe ihres Äquators eine Anschwellung aufweist, auf der Nordhalbkugel auch eine kleine Abweichung nach Süden, auf der Südhalbkugel eine eben solche nach Norden zu erwarten, wie dies auch aus den Rechnungen von Price hervorgeht. Es gereicht Hooke zur großen Ehre, daß er diese laterale Abweichung aus theoretischen Gründen voraussagte, obwohl ihm Newton darin nicht beipflichtete; freilich ist dieselbe auch viel zu gering, um in der Praxis mit irgendwelcher Sicherheit nachgewiesen werden zu können.

Solche Fallversuche sind in wissenschaftlicher Form zuerst von Hooke ange stellt worden, nachdem allerdings bereits früher Gassendi zu ähnlichen Zwecken an den Mastbüumen schnellsegelnder Schiffe experimentiert hatte¹⁹⁾). Dem englischen Physiker stand, obwohl er sich der Türme der neuen St. Paulskathedrale bediente, keine genügenden Fallhöhe zu Gebote, und so lieferten seine Beobachtungen kein entscheidendes Resultat. Wenig besser erging es dem Bologneser Guglielmini, der seine Kugeln von einem Turme von 240' Höhe herabfallen ließ, jedoch den mathematischen Fußpunkt nicht genau genug bestimmte und deshalb auch eine um 3 Linien zu große östliche Ablenkung und besonders auch eine viel zu beträchtliche Verschiebung des Aufschlagpunktes nach Süden erhielt²⁰⁾). Immerhin bediente er sich zur Ermittlung der gesuchten Größen eines Verfahrens, dessen Grundzüge auch von seinen glücklicheren Nachfolgern in der Hauptachse beibehalten worden sind und deshalb hier kurz beschrieben werden mögen. Von dem Punkte aus, von welchem die Kugeln abgelassen werden — dies kann, ähnlich wie oben, durch Abdrehung des sie tragenden Fadens geschehen — senkt man ein Lot mit möglichster Voricht und zumal unter Fernhaltung alles Luftzuges bis zur Horizontal ebene hinab und bezeichnet auf einer daselbst angebrachten Platte genau den vertikal unter dem Aufhangungspunkt gelegenen Punkt. Die Platte muß mit einem weichen Stoffe, wie Wachs u. dgl., in gleichförmiger Schicht überdeckt sein, damit der Punkt, in welchem der fallende Körper den Horizont

trifft, sichtbar gemacht werde und zu jeder Zeit wieder aufgefunden werden könne²¹⁾). Da es unmöglich ist, alle und jede Fehlerquelle zu eliminieren, so wird eine jede der fallenden Kugeln einen andern Eindruck auf der Unterlage zurücklassen, und es zeichnet sich so auf dieser ein unregelmäßiges Polygon von n Eckenpunkten ab; bei Guglielmini waren es deren 16. Nun lehrt die Wahrscheinlichkeitsrechnung, daß jener Punkt, welcher von allen in der Ebene gelegenen mit der verbültätsmäßig größten Genauigkeit als der wirkliche Aufschlagpunkt betrachtet werden kann, dadurch zu ermitteln ist, daß man jeden der n Eckenpunkte mit gleichen Gewichten belastet annimmt und den Schwerpunkt dieses Systems bestimmt. Ähnlich ging Benzenberg zuwege, der im Jahre 1804 eine selbständige Monographie über die beiden verdienstlichen von ihm angestellten Versuchsreihen veröffentlichte²²⁾). Er hatte sich zu denselben zuerst den anscheinend allerdings recht günstig gebauten Michaelsturm in Hamburg ausgeführt; da ihm jedoch hier seine Bemühungen noch immer nicht zu der gewünschten Übereinstimmung von Versuch und Vorausberechnung verhalfen, so kam er auf den glücklichen Gedanken, in das Innere der Erde hinabzusteigen und damit dem Einfluß der seitlichen Luftströmungen definitiv zu begegnen. Wirklich ergab der freie Fall, der theoretischen Formel entsprechend, in einem Schachte der Kohlengrube Röcklum (Marl) eine östliche Abweichung von 5'' mit kaum wahrnehmbarer Azimut-Änderung und damit also ein Resultat, dessen hohen Wert der großz. Laplace mit den ihm eignen Methoden des Wahrscheinlichkeitssalküls noch in ein besonders helles Licht zu sehen verstand. Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Erde sich wirklich um ihre Achse dreht, ist jenen Versuchen zufolge nämlich gleich 7999:8000, die Wahrscheinlichkeit für das Gegenteil aber 1:8000, also eine fast verschwindende Größe²³⁾). Obwohl mithin Benzenberg die Hauptfrage, welche den Anstoß zu der ganzen Untersuchung gegeben hatte, zum Abschluß brachte, so möchte es doch noch immer wünschenswert erscheinen, auf jene die so ungemein vereinerten Experimentalmethoden der Neuzeit anzuwenden; diesem Geschäfte hat sich im Jahre 1831 Reich in Freiberg unterzogen, der im dortigen Dreibrüder schaft über einen denjenigen Guglielminis gerade um das Doppelt übertreffenden Fallraum disponierte. Er zog aus seinen Beobachtungen, die er ebenso wie die darauf sich gründenden Rechnungen in einer besondern Schrift²⁴⁾ bekannt machte, den Schluß, daß den Anforderungen der Theorie durch zweitmäßig geleistete Fallversuche in der That vollkommen Genüge geleistet werden könne.

¹⁸⁾ Vielleicht würde es sich auch empfehlen, elastische Tafeln zu nehmen und auch die Fallkugeln aus einem sehr elastischen Stoffe zu fertigen. Werden letztere mit Farbe überzogen, so entsteht nach dem Rückprall der Kugel infolge der momentanen Zusammen drückung ein kleiner Kreis von exakter geometrischer Form, dessen Mittelpunkt sonst den Punkt des Auffalls mit großer Genauigkeit darstellen muß.

¹⁹⁾ Wir kennen die bezügliche Arbeit selbst nicht, sondern citieren nach einer Angabe von Heis¹⁷⁾. Der Ort, wo man erstere zu suchen hätte, ist leider nicht genannt.

3. Versuche mit Lotreicht aufsteigenden Körpern. Ebenso wie den senkrecht fallenden kann man auch den senkrecht steigenden Körper dazu benützen, den Einfluß der Erdumdrehung augenfällig nachzuweisen. Wird ein solcher etwa aus einem vertikal stehenden Geschüze emporgeschossen, so müßte er bei ruhender Erde unfehlbar wieder in die Mündung zurückfallen; daß dies tatsächlich nicht geschieht, verursachen die Erdrotation und allfällige Luftströmungen, die jedoch aus größere Geschosse nur einen ganz unmerklichen Einfluß auszuüben im stande sind. In früheren Zeiten sind denn auch mehrfach derartige artilleristische Versuche gemacht worden und es wäre gewiß nicht ohne Interesse, dieselben auch in der Gegenwart einmal zu erneuern. Menschen wird gemeinlich als der Erste genannt, der die Bahn vertikal emporgeschleuderter Projektilen studieren wollte, indes glückte es ihm infosfern nicht, als die Kugel überhaupt gar nicht mehr zum Vortheile kam, wodurch er sich mannißsachen Spott zuzog²³⁾. In einem weit später erschienenen französischen Sammelwerk²⁴⁾ werden genauere Schießproben von ähnlichem Charakter beschrieben, bei denen sämtlich das Geschöß ziemlich weit vom Rohre sich entfernte. Gewöhnlich jedoch wird übersehen, daß bereits in der 1627 zu Ulm herausgekommenen „Halinitropyrobolia“ eines deutschen Gelehrten, des dortigen Patriziers Joseph Furttenbach, der Versuch mit aller nur wünschbaren Klarheit geschildert wird. Wir citieren, da uns das Original selbst nicht vorliegt, nach Kaestner²⁵⁾ die Einzelheiten, daß Furttenbach einen Böller an einem ganz windstille Tage vertikal in der Erde

vergraben und durch eingeschlagene Keile in dieser Stellung befestigen ließ; der Pulversatz war nach einer besondern Vorschrift zubereitet, damit um die aufstiegende Kugel ein Rauchwölkchen entstehe und also deren Weg auch bei Tage sichtbar werde. Das Schaupiel selber wird (a. a. D.) in der folgenden drastischen Weise beschrieben: „Die Zuseher salvierten sich so gut als sie könnten beiseits, nach Losbrennung aber saß ich auf dem Pöller (denn meine Gedanken allweg dahin stunden, welcher am nächsten beim Pöller, der hätte am wenigsten Gefahr zu erwarten), über ein Weil fiel die Kugel mit großem Streich 35 Schritt weit zur rechten Seiten des Pöllers, zerfiel in Mehl.“ Die Gründe, welche Furttenbach für diese Richtungsveränderung des Projektiles anführt, sind natürlich nicht stichhaltig, allein höchst bemerkenswert ist doch immer die ruhige Zuversicht des Mannes auf das, was er sich theoretisch zurechtegelegt hatte.

Den wahren Grund für diese und manche damit zusammenhängende Erscheinung aufgedeckt zu haben, ist das Verdienst D'Alemberts. In seiner berühmten Abhandlung über die Bewegung schwerer Körper auf der sich drehenden Erde²⁶⁾ hat derselbe auch des Menschen Schießversuches Erwähnung gethan und die Deviation der Kugel richtig gedeutet. In dieser Abhandlung finden sich aber überhaupt so manche Gedanken, die sich als fruchtbar für die Folgezeit erwiesen und insbesondere auch die Keime jener Untersuchungen in sich schloßen, mit welchen wir uns in den folgenden Abschnitten näher zu beschäftigen haben werden. (Fortsetzung folgt.)

Der Lindwurm in Sage und Wahrheit.

Von

Prof. Dr. Oskar Fraas in Stuttgart.

Am 23. April feiert die ganze Christenheit, im Abendland wie im Morgenland, den Namenstag des heiligen Georg, der den Lindwurm getötet hat. Es ist ein Heiliger, der wie kein zweiter zu Ehren gekommen ist, denn in der ganzen Welt sind ihm Kathedralen, Kirchen und Kapellen erbaut, allüberall sieht man das Bildnis des tapferen Ritters, der den Drachen mit der Lanze ersticht, von den Kirchenbildern herab bis zu den Wirtshäusern, in Gold auf seidenen Fahnen, auf Thaler^{*)} geprägt,

als Amulett auf der Brust des Soldaten oder an der Uhrenkette des Offiziers, im Wappen der englischen Krone wie in dem des russischen Bars, beim Ordensfest der Georgsritter, — überall begegnen wir dem heiligen Georg.

Schwert, unter ihm der Lindwurm. S. Georgius, Pa. Do. d. Mansfeld. Auf der Satteldecke Ora pro nobis, wiegt 2 Loth. An einem solchen als Notpfennig eingehaltenen Thaler prallte einmal in einem Treffen eine Kugel ab, seither der Glaube, ein solcher mage schußfest und der „Georg“, ein Stück der Equipage eines Offiziers, wird mit 30 Thaler bezahlt. 2) David Mansfeldsche von 1609, 10, 11. Aves: Ritter Georg mit dem Lindwurm. David Co. F. C. (Herr zu Helfta und Schraplan). Revers: Das Mansfeldsche Wappen über ihm: Bei Gott ist Rächt

*) Die merkwürdigsten und seltsamsten Georgsthaler sind: 1) der Gräf. Mansfeldsche von 1521, 22, 23, mit dem Wappenschild, worauf ein Helm und 3 Fahnen mit der Umschrift Monc Argen C. D. D. Mansfe. Auf dem Revers Ritter Georg zu Pferd mit aufgehobenem

Zugleich führt uns der Heilige zurück in der Weltgeschichte in die Blütezeit der Romantik, des Minnesangs und des Rittertums und verzeigt uns räumlich in die Länder, da die Kreuzfahrer ihr Blut verspritzten, auf die Insel Rhodus, wo die Schillersche Ballade der Kampf mit dem Drachen sich abspielt, nach Joppes Strand, nach dem Thale Saron mit seinen Lilien, wo in dem alten Lydda, dem heutigen Lubb, jetzt noch die Brachtruinen einer Kathedrale zum heiligen Georg Zeugnis geben von der hohen Berehrung, welche er zur Zeit der Kreuzzüge genossen hat. Hier finden wir zugleich die Brücke, welche von dem morgenländischen Ideenkreis zum abendländischen hinüberführt, die uns das Material an die Hand gibt, um die Umgestaltung und Veränderung der Mythe zu verfolgen, welche bei allem Festhalten eines Grundgedankens an die herrschenden Ideen eines Landes sich anpassen.*

Man vergleicht wohl die Veränderung, welche die Sage bei ihrem Gang durch die Länder und Völker erfährt am treffendsten mit der Umgestaltung einer Tierart, die sich bei ihrer Wanderung über den Planeten an die geographischen und klimatischen Verhältnissen der Länderebiete anpaßt.

Zunächst abführen vom eigentlichen Thema der Lindwurmsage würde es, wollte hier die vollständige Entwicklung der Georgssage gegeben werden, wie der große Heilige zu Pferd, der Schutzpatron der Kriegerleute, der seit den Zeiten Richards I. in England die größte Ehre genießt, unter dessen Schutz der Hosenbandorden steht, welcher der Patron der militärischen Orden von Venezia, Genua, Spanien, Frankreich und Russland ist, mit den Kreuzrittern nach Europa kommt,

und Thabt. Da die alten Thaler mit Ora pro nobis nicht mehr aufzutreiben waren, traten am 30jährigen Krieg diese an Stelle der Alten, sie wurden zusammen mit 60 Thaler bezahlt. 3) Der ungarische Avers: Der Ritter kämpft zu Pferd mit dem Drachen. Im Hintergrund kniet eine gekrönte Jungfrau auf dem Fels. San Georgius Equitum Patronus. Auf dem Revers das Schifflein der Kirche auf den Wellen. In Tempestate Securitas. Der Thaler entstammt mit dem Prägerecht der ungarischen Bergstädte und galt als Amulett für den Land- und Seekrieg zu Ende des XVII. Jahrhunderts, er ist in Gold und Silber geprägt. 4) Gräflich Leuchtenberg'sche Thaler von 1540—50. Avers: Der Reichsbäder mit dem Leuchtenb. Wappen, ein Hirschbild, Revers: Der h. Georg im Harnisch mit Fahne und Schild, der Drache liegt vor ihm, Moneta D. Georg, Landgr. de Leucta. Man nennt diesen Thaler einen „Georg zu Fuß“. 5) Bischof von Lüttich 1550. Avers: Das befehlende Wappen und Jahreszahl; Revers: Der h. Georg mit gesenktem Schwert springt über den Drachen Eps. Laod. Dux Bell (ionensis) Co (mes) Eoss (ensis) heißt der Georg auf den Hieb. 6) Der Burgfriedbergerische Thaler von 1690. Der Avers zeigt den Doppeladler mit 2 Wappenschildern in den Klauen. Revers: Der h. Georg zu Pferd stößt dem Lindwurm den Speer in den Flachsen. Umschrift: Mon. Nov. argent. Castri Fridr. in Witt (cravia). 7) Ein päpstlicher Stduo von 1624. Avers: Brustbild von Urbanus VIII. Barberinus. Revers: Ritter Georg zu Pferd als Ferrarieae Protector; ebenso ein Stduo von Clemens XI. vom Jahr 1708.

und wo er hinkommt, an vorhandene Helden sagen anzufüpfen und dieselben umzugestalten. So ist das Herz der deutschen Helden sage der hörnene Siegfried, dessen wunderbare Gestalt zu fest steht, als daß sie von der historischen Anlehnung an Persönlichkeiten wie Ezel, Dietrich von Bern hätte angegriffen werden können. Die Ideen beider Sagen verweben sich untereinander und entstehen in Schwaben, Hessen und Franken lokal gefärbte Sagen, in welchen nicht mehr nachgewiesen werden kann, wie vieles die lokale Sage von der Georgssage oder Siegfriedssage in sich aufgenommen hat, obgleich die eine wie die andre doch nur ein und dieselbe Quelle hat, deren Wasser allerdings durch die verschiedenartigsten Zuflüsse in ihrem Verlauf sich bis zur Unkenntlichkeit trübt.

Ein Beispiel von den Wandlungen, denen die Sage unterworfen ist, bietet die Seifriedsburg in Hohenwolfsburg (Mehlis im Nibelungenlande S. 79), an welche das Hohenwolfsburg folgende Märe knüpft: Ein Hirtenjunge, von seinem Genossen der Säufritz genannt, schwemmt einst seine Herde in der Saale. Da fand er einen Stein, mit dem er sich rieb, das machte ihn stich- und hiebfest, so daß er im Krieg große Thaten verrichtet, und Ruhm und Reichtum gewann. Als Ritter der Seifriedsburg erlegte er einen Lindwurm, der an der Saale in einem Wälzchen hauste. — In Oberfranken ist die Sage, wie sie Bischof Jakobus bringt nur in betreff der Geographie verändert, indem der Lindwurm nächst der Wallburg bei Eltmann haust. Nach dem Gesetz der Vererbung der Mythe und dem der Anpassung werden neue mythologische Figuren erzeugt, schließen sich bald an Worms an, bald an Bonn mit Godesberg und Drachenfels bis herab zum „Tazzelwurm“*).

Die älteste Version der Legende vom heiligen Georg stammt aus dem 5. und 6. Jahrhundert und lautet wie folgt: Der römische Kaiser Diokletian war ein eifriger Verehrer der Götter, namentlich des Apollo, denn er häufig befragte. Apollo antwortete ihm einst, die Christen seien seine Feinde, worauf eine heftige Christenverfolgung begann. Sämtliche nach Nikomedien (Kaiserk. Residenz in Bithynien) berufene Statthalter rieten dem Kaiser zu den strengsten Maßregeln. Da erhob sich Georg, ein kaum 20jähriger Jungling aus einer vornehmen Familie in Kappadokien, aber bereits Comes, um die Christen zu verteidigen. Er war von seinem Vater her, der den Märtyrertod gestorben, ein Christ, stieg im Kriegsdienst durch seine Tapferkeit rasch zum Tribun und zum Comes. Die kühne Rede Georgs ereigte Erstaunen und veranlaßte heftige Gegenreden, der Kaiser, obgleich ergrimmt, versuchte zuerst durch Güte und Versprechungen den Sinn des geachteten Kriegers zu ändern und zur Anbetung Apollons zu bewegen. Als dies nicht gelang, ließ er ihn in den Kerker werfen, wo man ihn marterte durch Auflegen eines

*) Dr. C. Mehlis. Im Nibelungenlande. Stuttg. 1877, S. 79.

schweren Steines und durch Zerfleischung mittels des Nades. Andern Tags stand trocken Georg unverfehrt vor dem Kaiser, der in anfangs gar nicht als den Comes Georg anerkennen wollte. Dies Wunder machte auf die Umgebung des Kaisers einen solchen Eindruck, daß die Kaiserin und zwei Hauptleute sich zum Christentum bekannten. Auf Diokletians Befehl wird nun Georg in eine Grube mit frisch gelöstem Kalb geworfen, und da er unverfehrt aus ihr hervorgeht, werden ihm glühende Beinschienen angelegt. Da auch dieses keine Wirkung hat und Georg, um die Macht des Christengottes zu beweisen, einen Toten auferweckt, so wird er ins Gefängnis geführt, wo er Kranken heilt. Am folgenden Tage wieder vor den Kaiser und in den Tempel geführt, zwingt er Apollo zu der Erklärung, er sei kein Gott, sondern ein gefallener Engel, worauf die Statue zusammenstürzt. Auf dieses hin erheben die Priester ein furchterliches Geschrei und er wird auf ihr Verlangen gefesselt. Indessen erscheint auch die Kaiserin und flucht den Götzen, sie wird darauf mit Georg zum Tod verurteilt, stirbt aber auf dem Weg zum Richtplatz, auf welchem Georg enthauptet wird. Solches geschah am 23. April 303, welcher Tag heute noch dem Andenken Georgs geweiht ist.

Thatssache ist, daß sich die Verehrung des heiligen Georg im östlichen Teil des römischen Reichs äußerst schnell verbreitete und der Tag seiner Hinrichtung am frühesten ein allgemeiner Feiertag wurde. Viele Kirchen wurden ihm zu Ehren gebaut, die älteste, wie man sagt, schon unter Konstantin. Aber trotz der allgemeinen Verehrung herrschten über den Heiligen die größtentheil Widerprüche. Er wird sogar mit dem arianischen Bischof Georg verwechselt, der von seinen Anhängern als Gegner des orthodoxen Bischofs Athanasius um 362 hohe Verehrung genoss. Merkwürdig ist, daß bis zum 6. Jahrhundert vom Drachen oder einem erlegten Ungetüm keine Rede war. Diese Sage scheint erst von den Kreuzfahrern herzurühren, welche ganz besonders den hl. Georg als Schlachtenpatron im Kampf mit den Ungläubigen verehrten. Der Bischof Jakobus von Vigao (12. Jahrhundert) ist der erste, der in seiner *legenda aurea* Kap. 56 eine neue Version der Sage bringt: Einst kam Georg, als er noch Kriegstribun war, in die Provinz Libyen zur Stadt Sírena (die übrigens sonst nirgends erwähnt wird), bei der sich ein großer Sumpf befand.

Darin hauste ein greulicher Drache, der durch seinen giftigen Hauch die Gegend vergiftete und Krankheiten und Verderben verbreitete, bis sich die Bewohner der Stadt dazu verstanden, ihm täglich zwei Schafe zu geben, um seine Wut zu befriedigen. Als es keine Schafe mehr gab, sah man sich genötigt, ihm ein Kind vorzuwerfen, das Los mußte entscheiden. Bereits waren fast alle Söhne und Töchter der Bürger aufgezehrt, als das Los des Königs einzige Tochter traf. Da sprach dieser in tiefer Bekümmernis zu dem Volk: Nehmet all mein Gold und Silber und die Hälfte meines Reiches, aber lasset mir meine

Tochter. Da ward das Volk wütend und drohte ihm mit dem Tod und dem Verbrennen mitsamt seinem Hause. Acht Tage gewähzte das Volk dem König noch Frist, währenddessen kam der Drache, dem seine tägliche Nahrung fehlte, wieder vor die Stadt und raffte durch seinen Gifthauch eine Menge Bewohner weg, da war eine längere Weigerung des Königs nicht möglich und so schmückte er seine Tochter mit den besten Gewändern, nahm rührend von ihr Abschied und ließ sie zu dem Sumpfe führen. Da kam zufällig Georg desselben Wegs und erfuhr das Los der weinenden Jungfrau: Fürchte dich nicht, meine Tochter, sprach er zu ihr, ich werde dir im Namen meines Herrn Christus helfen. Guter Krieger, erwidert ihm diese, du sollst nicht mit mir sterben, es ist genug, wenn ich allein sterbe, rette dich eiligst. Außerdem erhob der Drache seinen Kopf aus dem Sumpf. Georg aber stieg zu Roß, betkreuzte sich, ritt kühn dem Drachen entgegen und stach ihn mit seinem Speer nieder. Darauf sprach Georg zur Jungfrau: Schlinge deinen Gürtel um den Hals des Drachen, und als sie dies gethan, folgte ihr der Drache wie ein Hund. Als sie das Ungetüm nach der Stadt brachte, wollten die Bewohner fliehen, und jammerten: Weh uns, wir sind alle verloren. Aber Georg tröstete sie: Fürchtet euch nicht, denn der Herr hat mich gefunden, euch von eurem Qual zu befreien, wollet ihr an Christum glauben und euch taufen lassen, so werde ich den Drachen töten. Darauf ließ sich der König und alles Volk taufen, Georg aber zog sein Schwert, erschlug den Drachen und verließ die Stadt.

Seither wird der Heilige fast immer zu Pferd, wie er den Drachen tötet, dargestellt. Gewiß ist, daß die Legende in dieser Gestalt von den Kreuzzügen herführt, und daß seit dieser Zeit der Heilige erst recht als der Schutzpatron der Kriegerleute dasteht. Besonders zollt ihm England große Ehre, weil er nach der Sage dem König Richard I. in einer Sarazenen Schlacht erschien und ihm den Sieg erringen half, und schon 1222 bestimmte ein Konzil zu Oxford, daß das Fest des hl. Georg ein allgemeiner Feiertag in England sein sollte. Unter den Schützen dieses Heiligen stellte Eduard III. den von ihm 1344 gestifteten Orden des Hosenbandes (order of the garter). Unter demselben Patronat standen auch die militärischen Orden zu Benedict und Genua und in Spanien. Im 14. Jahrhundert bildete auch die fränkische Ritterschaft eine Georgengesellschaft zum Zweck, die Ungläubigen zu bekämpfen. 1468 stiftete auch Friedrich IV. den Orden zum hl. Georg zum Kampf gegen die Türken, und Kaiserin Katharina II. von Russland stellte ihren Militärorden unter das Patronat des hl. Georg.

Darüber kann nun gar kein Zweifel sein, und sind alle Untersuchungen der Georgssage darüber einig, daß sie ein Nachhall der Perseusmythe ist, die sich an den Felsen von Joppa abwickelt, wo nach dem griechischen Mythus die Königstochter Andromeda an die Felsen geschmiedet dem Meeresungeheuer vorge-

worfen werden sollte. Andromedas Mutter Cassiopeia und mit ihr Kepheus Reich sollte für ihren Stolz und Beleidigung der Nereiden von Poseidon bestraft werden. Hiermit treten wir in den griechischen Ideenkreis ein, der mit Hesiods Theogonie ums Jahr 850 a. c. seinen Anfang nimmt. Homer kennt nur das Haupt der Gorgo, das furchtbar blickende Schreckbild des Hades auf der Aegis des Zeus. Nach Hesiod wohnen die Gorgonen am Weitrand der Erde, geslügelte furchtbare Wesen, mit schrecklichem versteinerndem Blick und Schlangenhaaren. Eine der Gorgonen, Medusa, ist sterblich, dieselbe, welcher Perseus das Haupt abschlägt mit der Sichel des Hermes, das er nur im Spiegel der Athene beschauen durfte. Auf den älteren griechischen Vasen und Terrakotten, oder in dem Relief des kapitolinischen Museums*) tritt Andromeda aus einer Felsenhöhle von dem geflügelten Gott Perseus an der Hand gefasst, zu den Füßen beider liegt ein ungeheuerlicher Fisch. Auf die Bühne von Athen und ebendamit in das Bewußtsein des griechischen Volkes kam Perseus und Andromeda erst durch die Dichter Sophokles und Euripides (490—450), mit welchen die ausgebildete und ausgeschmückte Perseusage auftritt. Aber Wurzel geschlagen hat die Sage seit Hesiod, also 4 Jahrhunderte früher. Perseus ist im griechischen Aufschauungskreis der solarische Gott (Ιαπετός ἡλιος ἄρτη, Tzetzes ad Lycoph. 17), welchen die unterweltlichen Mächte bedrohen und zu verderben suchen, der aber siegreich den Kampf besteht mit dem Symbol der Nacht, das in Gorgo dargestellt wird. Die ganze Sippe der Perseusmythe aber: Cassiopeia, Andromeda, Perseus, Medusa u. s. w. nimmt einen Ehrenplatz ein unter den Sternbildern des nördlichen Himmels, die aus dem Osten her nach Griechenland einzogen. Dadurch verrückt sich der Standpunkt, von dem aus wir die Mythe verfolgen abermals und werden wir nach Osten gewiesen. Riehm (Biblisches Lexikon 1876) bildet einen altbabylonischen Cylinder ab, auf welchem der Sonnengott Baal zu sehen ist im Kampf mit einem geflügelten Ungeheuer. In den Händen hält der Gott die Sichel als Waffe und den Donnerkeil, der Gott selbst ist im Gewand des Königs abgebildet. Der babylonische Mythus ist nur eine Version des indischen Mythus, das Hauptthema aller Epen ist stets die Heldenthat des vedischen Gottes Indra, welcher das Ungeheuer tötet.

Hiermit stehen wir am Anfang der Mythe, bis zu welchem überhaupt zurückgegraben werden kann. Eben damit haben wir, um was es uns am meisten hier zu thun ist, die Anfänge der Drachensage, die selbstredend von der Person des Helden, der den Drachen schlug, nicht getrennt werden kann. Das Ungeheuer**) in den vedischen Hymnen ist allgestaltig. Sein gewöhnlicher Name ist Krishna, das Schwarze.

*) Dr. R. F. Hermann, Perseus und Andromeda der R. Samml. im Georgengarten zu Hannover. 1851. S. 5.

**) Angelo de Gubernati. Die Tiere in der indo-germanischen Mythe. Leipzig 1874. S. 639.

Weiter wird das Ungeheuer genannt: das wachsende (rankin), das alles bedeckende (vritra), das austrocknende (rushna), das zurückhaltende (namaci) u. s. w. Immer aber liegt als Hauptgestalt des Ungeheuers die Schlangenform zu Grund, die bevorzugte Gestalt des Teufels. Die Teufelschlange verbindet sich hierauf mit der Finsternis der Nacht und dem Wolkenhimmel, der die Schätze des Himmels verbirgt und mit dem Sonnenhelden im Kampf liegt. Das Ungeheuer mit den vielen Namen heißt daher auch Hydra, der Verschlinger des Glänzenden, oder Dracus, der Zurückhalter des Wassers. Der älteste Begriff von Drache ist somit einer eines Dämons, welcher in unterirdischen Orte sich aufhält und von hier aus Sonne und Mond, die Schätze des Himmels verdeckt und versteckt. Der Drache ist die Nacht und der Winter, welcher der Sonnenherr bekämpft, indem er mit Verlust all seines Glanzes und seiner Schätze in die Unterwelt niedersteigt. Dort ringt er mit der Nacht, kehrt aber, wenn er wieder dem Boden entsteigt, siegreich glänzend zurück. Denn nach Ueberwindung des höllischen Dämon hat er alle seine Schätze wieder gewonnen.

So geht aus dem ältesten vedischen Mythus, welchen die Welt kennt, und welchem einfach die täglichen und jährlichen Vorgänge am Himmel zu Grunde liegen, der Begriff von himmlischen Schlangen hervor, welche Sonne und Mond verfolgen. Wenn das Schlangenungeheuer dieselben erreicht und umstrickt, so erzeugt es die Sonnen- und Mondfinsternisse. Dieser Begriff steht auch nach Riehm (Bibl. Lexikon S. 904) in dem alttestamentlichen Leviathan des Buchs Hiob und der Psalmen. Tan, tanim sind die Drachen, Leviathan ist der große Drache, der allerdings zugleich als Nilskrodi aufgefasst und beschrieben ist. Es ist dort zum erstenmal, daß der mythologische Drache in einem wirklich existierenden Tier personifiziert wird. Diesem Tier werden nun alle die Eigenschaften der vielgestaltigen Erscheinung der Mythe als körperliche Eigenschaften zugeschrieben.

Mit Herodot, später mit Plinius fängt nun eine Vermengung von Dichtung und Wahrheit an einzelnen Naturkörpern an, die bis in die neuere Zeit reicht und erst mit den exakten Arbeiten der modernen Naturgeschichte sich verliert. Die Mythe zieht sich in Gestalt von Epen, Dichtungen und Märchen durch alle Generationen hindurch. Die Naturgeschichte findet daneben ihren Weg, aber unter dem Einfluß von Phantasie und Unkenntnis unter Vermengung beider Zweige. Wenn z. B. Aristoteles den Drachen eine Vergiftung der Luft durch ihren Atem zuschreibt, so liegt da augenscheinlich eine Verwechslung von Naturkräften (Kohlensäure) zu Grund, wenn er es etwa nicht direkt dem indischen Sagenkreis entlehnt hat.

Merkwürdig ist es jedenfalls, daß zu allen Zeiten und heute noch im Volk Erscheinungen am nächtlichen Himmel mit Drachen in Verbindung gebracht werden. So ist es z. B. in Oberschwaben (Ertingen,

Niedlingen) bräuchlich, wenn eine Sternschnuppe fällt oder ein Meteor sichtbar wird, zu sagen: ein Drache ist vorbeigeslogen. Ähnlich bezeugt auch Scheuchzer vom Luzerner Landvogt Christoph Schorer. Derselbe sah 1649 bei Nacht den Himmel an. Da flog plötzlich aus dem Loch einer großen Felsklippe an dem Pilatusberg ein glänzender Drache mit schneller Bewegung der Schwingen. Derselbe war sehr groß, mit langem Schwanz und Hals, der Kopf endigte in einem zackigen Schlund. Im Fliegen warf er Funken von sich wie glühendes Eisen, welches geschmiedet wird. Anfangs dachte der Landvogt, es wäre eine bloße Lüfterscheinung, allein bald erkannte er sowohl aus der Bewegung als aus der Beschaffenheit (?) der Gliedmaßen, daß es ein wirklicher Drache wäre.

Der Romantik des Mittelalters war es vorbehalten, das Großartigste zu leisten in der Ausstattung der Drachen, um zugleich den Ruhm des Helden, der den Drachen schlägt, zu erhöhen. Der Deutsche faßte den Drachen wieder gleich der arisch-indischen Mythe als Schlange und nennt ihn „Wurm“, das althoch-deutsche Wort für Wurm aber ist „lint“, das in zahlreichen Ortsnamen steht: Lintburg, Lintberg, Lintbrun, Lintdorf u. s. w., gerade so auch Wurmburg, Wurmbronn, Wurmelingen u. s. w., beide gleichbedeutenden Worte ergaben den Lindwurm, der in der deutschen Anschauung sich von dem Ritter Georg töten läßt. Einen etwas anders modifizierten Sagenkreis bildet Siegfried*) mit dem Drachenstein am

*) An dem inneren Zusammenhang zwischen der indischen und deutschen Mythologie kann nicht im mindesten geswifstet werden, darum ist es auch sehr wahrscheinlich, daß derselbe Fall bei der Heldenage eintritt, der von der Göttersage nicht getrennt werden kann. Nur treten im Lauf der Zeit solche Veränderungen ein, daß die ursprünglich identische Erzählung sich bis zur Unkenntlichkeit umgestaltet. In religiösen und politischen Kämpfen und Revolutionen erleidet auch das Epos gewaltsame Störungen.

Siegfried ist das Herz der deutschen Sage, seine wunderbare Gestalt steht zu fest in der Dichtung, als daß sie von historischen Anlehnungen, wie z. B. Thiel, Dietrich, hätte angegriffen werden können.

Was wir von dem edlen Karna des indischen Epos wissen, ist folgendes: Karna's Mutter setzte ihr Kind in wohlvergeschlossenem Kästchen ins Wasser aus. Die Wogen trugen es ins ferne Land, wo das Kind lebend herausgezogen und erzogen wurde. Gerade so kommt in der deutschen *Ultimafaga* der neugeborene Siegfried in einem gläsernen Gefäß, von den Wogen getragen, ans ferne Land geschwommen, wird gefunden und groß gezogen. Beide sind Findelfinder ohne Namen und Eltern. Doch kennt der Dichter ihre Abstammung; Karnas Vater ist der Sonnengott. Auch Siegfried hat leuchtende Augen, deren Glanz niemand erträgt und daran man unter jeder Verummung den Held erkennt, vor seinem Blicken scheuen die Pferde u. s. w. Wohl ist Siegfrieds Vater Siegemon in der deutschen Mythologie allerdings ein König wie andre, aber der nordische Siegmund ist Segemon, der Gott der Seiquer, ein Keltengott, nach der Inschrift Marti Segemoni. Mars ist zwar nicht Sonnengott, aber der sächsische Mönch Widukind sagt ausdrücklich, sie verehren Apoll den Sonnengott, welchen sie Mars nennen

Rhein. Fast noch verbreiter als die Siegfriedsage ist „die Schiller'sche Ballade“ *) geworden, die Kircherus nach einer naturhistorischen Beschreibung des Drachen neben der des Löwen, Elefant und Nashorn nach Rhodus ins Jahr 1345 verlegt. Die Heldenthat selbst wird dem Ritter Deodat de Gozon von Gascoignen zugeschrieben, woraus man erkennen mag, daß diese Sagenform französischen Ursprungs ist und den Weg aus dem Orient ins Abendland über Südfrankreich gemacht hat.

Der kritiklose Jesuitenpater Athanasius Kircherus aber beschreibt in neuem Glauben an die wirkliche Existenz alle in der Zeit der Renaissance an deutschen und französischen Kirchen angebrachten Drachengestalten als draco bipes, quadrupes, draco alatus &c. Es ist in seinen Augen ein Glück, daß sie das Tageslicht nicht sehen können und nur im direkten Ein-

und wie Herkules darstellen. Wenn Siegfried ferner der Welsing heißt, so hängt es mit der gallischen Göttin Belesane (Apollo Belae) zusammen.

Karnas Mutter Kunti vermähle sich später mit Pandu und wurde Ardhunas Mutter, der ohne zu wissen seinen Halbbruder ermordete. Nach der nordischen Sage vermählt sich Hjördis, Siegfrieds Mutter, später mit Hilperich, dessen Sohn Reigin Siegfried auferzieht. Hilperich aber ist höchst wahrscheinlich kein anderer, als Adrian, Hagens Vater, und Hagen Siegfrieds Halbbruder. In der Sage haben sich die beiden nur Stall-Brüderschaft geschworen.

Karna, als Sohn des Sonnengotts, ist unverwundbar, denn er trägt einen natürlichen Panzer, den er dem bittenen Indra schenkt. Zu deutschen Epos kommen die Götter nicht mehr so ins Leben eingreifen, wie in Indien, daher erklärt die deutsche Sage sich die Sage mit Drachenblut.

Wie Siegfried für Gunther die Brunhilde wirbt, so auch Karna für Durjodiana den Königssohn.

In der Mahabaratta ist König Dhrātarāshar der Schrecken Indiens, ein Ungeheuer, der alles Glück zerstört, vor dem alles zittert, den Karna mit den Armen überwindet, und da ihm mit Waffen nicht beizukommen war, die Glieder bricht und den Leib zerreißt. In seiner Hinterlassenschaft sind große Schäze, Indras Streitwagen.

Siegfried-Karna bereitet die Welt von Ungeheuern und arbeitet göttliche Waffen und Reichtum. Ebenso wie Siegfried, fällt auch Karna, hinterlistig durch den Rüden geschossen.

*) Schiller hat fast wortgetreu den Kircherus übersetzt, wenn er so wunderbar anschaulich den Drachen schildert:

„Auf kurzen Füßen wird die Last
Des langen Leibes aufgetürmet,
Ein schuppig Panzerhund umfaßt
Den Rücken, den es furchtbar schirmt.“

Lang streckt sich der Hals hervor
Und gräßlich wie ein Höllenhor,
Als schnapt es gierig nach der Beute,
Eröffnet sich des Raubens Weite,
Und aus dem schwarzen Schlunde dräum
Der Zähne stachelische Reih,
Die Zunge gleicht des Schwertes Spize,
Die kleinen Augen sprühen Blitze.
In eine Schlange endigt sich
Des Rüdens ungeheure Länge;
Rollt um sich selber furchterlich,
Doch es um Mann und Ross sich schlänge.“

geweide der Erde haufen. Seine Nahrung aber fand die Sage vom unterirdischen Leben der Drachen durch die zu allen Seiten stattfindende Ausgrabung ungenannter, fremdartig erscheinender Knochen und Zähne, die in allen Formationen der Erdkruste als Fossile liegen.

Wie es nun auch sonst bei Sagen zu finden ist, daß sagenhafte Wesen wegen irgend einer überraschenden Ähnlichkeit auf wirklich existierende Körper*) über-

*) Einen Beweis hierfür liefern die Schweizer Drachen des vorigen Jahrhunderts.

"Ich kann mich nicht genug wundern," sagt Schœuchzer (J. S. Naturgesch. des Schweizerlandes 1746) in seiner „5. Vergleich von 1706, daß fast alle Völker einen etwelchen „Begriff von den Drachen haben und Begebenheiten davon erzählen. Petianus berichtet uns", daß vor Zeiten die Drachen dem Aesculapio geholfen, dem Apollo gewidmet, „auch in Epiro verehrt worden. Daß Apollo in Gestalt eines Drachen zu erscheinen gewohnt gewesen, schreibt Suetonius, auch, daß Kaiser Augustus ein Sohn des Apollo sei. Bei den chinesischen Kaiser sind die Drachen in großer Hochachtung und die Großen des Reichs tragen sie auf ihre Kleider gestickt, ja die Kaiser haben das Tier in ihr Wappen genommen, weil einmal einer ihrer Vorfahren auf einem Drachen mit langem Bart und Hörnern durch die Luft gefahren. Daher ist allen verboten, ihre Schiffe mit gefärbten Drachen zu zieren, ausgenommen, wenn die Kaiser aus besonderer Gnade es erlauben. Die Schnäbel der böötischen Schiffe hatten goldene Drachen, woher nach Bochart die Sage von Schlangenflügeln röhren möge."

Nach dieser gelehrten Einleitung führt Schœuchzer die Drachen der Schweiz auf, worunter große, an sich harmlose Ratten zu verstehen sind, welche der natürliche Schrecken des Menschen, Furcht und Abergläubin mit Füßen und Büscheln ausstaffiert. Ein Beispiel genüge für viele, um daran den Geisteszustand jener Zeit und die merkwürdige Kritiklosigkeit der ersten Naturforscher, wie Schœuchzer war, zu zeigen: Hans Büeler aus der Pfarrei Sennwald, schreibt Sch., Mitglied des Consistorii, hat mir heilig bezeuget, daß er vor 15 Jahren auf den Trümmer Berg ging, da sah er am Erlwäldelein ein schwarzes Tier aus den Dornbüchen hervorkriechen, welches 4 kurze Beine hatte, die Dickie war die eines Wiesbaums, auf dem Kopf hatte dasselbe einen Büsch, einen halben Schuh lang. Die ganze Länge des Tiers hat er nicht können beobachten, weil der hintere Teil des Leibes noch im Gefüchte verborgen war, — heutzutage gibt sich kein Naturforscher mehr dazu her, ein Tier zu beschreiben, das er nicht mit allen Hilfsmitteln der Wissenschaft untersucht hätte. Der Naturforscher des vorigen Jahrhunderts aber ist noch so naiv vertrauensvoll auf die Aussage eines Biedermanns, daß er keinen Anstand nimmt, dieselbe als vollständig wahr anzunehmen und sogar den Beweis als erbracht anzusehen, daß die Drachen Büschel und Füße haben. Nach dem Zürcher Drachen wird der Luzerner beschrieben, den sah zuerst der Jäger Paul Schumperlin, welcher des Jagens halber einen Berg, Flue genannt, besteigen wollte, im Jahr 1654 am St. Jakobstag. Der Drache hatte einen Schlangenkopf, Hals und Schwanz waren gleich lang, er ging auf 4 Füßen, die einen Schuh hoch waren, am ganzen Leibe war er schuppig, mit viel grauen, weißen und braunen Flecken besprengt, der Kopf war einem Pferdekopf nicht unähnlich. Sobald der Drache den Jäger

tragen werden, so erging es auch dem Lindwurm. Durch das ganze 17. Jahrhundert hindurch zieht sich z. B. der Glaube an Riesen. Die Sage von ihnen hat fast alle Thäler der schwäbischen Alp und eine Anzahl ihrer Felszacken und Gipfel, die Grotten und Höhlen mit Riesen bevölkert. Man lese nur Felix

erschaut, erschütterte er seine Schuppen und begab sich in seine Höhle. Was an dieser Sage Jägerlatein ist und was Täuschung, lassen wir dahingestellt. Im Kanton Glarus traf 1717 Josef Scherer von Refels am Fuß des Glärnisch ein Tier, welches einen Kugelkopf hatte, war 1 Schuh lang, mit dictem Leib, 4 Füßen, und Brüste am Bauch hingen, der Schwanz war auch 1 Schuh lang, sonst war der ganze Leib schuppig und bunt gefärbt. Der Mann hat das Tier mit einem spitzen Stock durchstochen, daß war voll giftigen Bluts, so daß ihm von einem Tropfen, der an sein Bein spritzte, der Fuß so aufgeschwollen, daß er einen Monat lang damit zu thun hatte. Desgleichen hat Hans Eggerer aus dem Dorf Ley im Appenzell, ein ehlicher, 70jähriger Mann, vor 22 Jahren in der Alp Cammor einen erschrecklichen Drachen angetroffen, welcher sich unter einem Felsen aufhielt. Der Kopf war ungeheuer, der Rücken vom Kopf bis zum Schwanz war knotig, der Bauch goldgelb, am Borderteil des Leibs ein paar Füße, ungefähr 1 Schuh lang, den hinteren Teil konnte der Mann nicht sehen. Als der Drache den Mann erschaut, hat er sich aufgerichtet und wie eine Gans gebläfft, von welchem Hauch der Mann mit Hauptrieb und Schwindel überfallen worden. Er glaubt, die Bestie würde sich an ihn gemacht haben, wenn er nicht davon gelassen wäre. Item: schwarze und gelbe Farbe wird unter die echten Kennzeichen der Drachen gezählt.

Im dem mit Wein und Most gegesenen Neckarthal färbt sich die Drachenjage wieder ganz lokal und spielt in den Kellern, in welchen zur Herbstzeit die Koblenzfäure, die im gährenden Getränk sich entwidet, heute noch unter Unkundigen ihre Opfer an Menschenleben fordert. Nach Bierlinger (Woltstuml. aus Schwaben S. 104) häusste der Stuttgarter Drache in dem Keller eines Bierbrauers. Hier mündete ein Loch, das sich weit in die Erde erstreckte. Nach andern verschwanden 2 Braunknechte im Keller auf unerklärliche Weise. Der dritte Knecht schöpfte Verdacht und stellte einen Spiegel dem Loch gegenüber auf und verdeckte sich hinter einem Fach, wo er sehen konnte, wie ein Drache aus dem Loch schoß und vor dem Spiegel tot niederschlug.

Aehnlich auch in Ehlingen, wo ein Drache Knecht, Magd und Frau auffraß, bis der Wirt selbst mit einem Spiegel und Knüttel kam. Wie der Drache hergeschlichen kam und sich im Spiegel sah, er schlug er zu Tode (nach anderer Version vom Wirt erschlagen). Die Unlänge an den von Perseus benützten Spiegel der Athene sind hier unverkennbar. Ein andres wieder ist der Drache von Wurmlingen mit seiner durch L. Uhland klassisch gewordenen Kapelle. Nach Bierlinger hat der Ort seinen Namen von einem großen Wurm, der im Tannenwald häusste und beim Kapuzinerkloster an der Quelle unter der Linde erlegt wurde. Hans C. Freiherr v. Do (Württb. Jahresh. 1881, S. 800) bringt damit die letzte Befreiungsschlacht der Schwaben gegen die Römer in Verbindung, in welcher 368 Kaiser Valentin zuriethgeschlagen wurde. Der Teufel heißt hier „Balant“, auch „Alant“, der Weber und Vieh raubte, bis der Wurmringier von Presteneck als „Schimmelreiter“ im Watussche dem Feind Deutschlands die Hauptniederlage beibrachte.

Fabris Schilderung des Sirgensteins oder der „schwäbischen Sagen“ über den Reisenstein, Heimenstein, Geißelstein u. s. w., die samt und sonders als Wohnstätten der Riesen verrufen und gefürchtet waren. Würden nun einmal wie in Hall*) Knochen und Zähne von Mammuth gefunden, so wäre man alsbald bereit, durchdrungen von der Wahrheit der Riesenfage, die Mammutreite einem Riesen zuzuschreiben. Erging es doch dem Germanen Teutoboch ebenso, daß dieser Held, der selbstverständlich als Sieger über die Römer ein Riese sein mußte, als fossiles Skelett des Mastodon im Jahre 1613 dem erstaunten aber gläubigen Paris vorgeführt werden konnte**).

Abgesehen von Kraken und Seeschlangen gibt es in den Schichten der Urwelt so viel Erstaunliches und Wunderbares***), daß man sich unwillkürlich fragt, ob nicht am Ende die Drachenfage doch nur in dem Fund solch wunderbarer Fossile ihren Grund habe. Ein Beispiel lieferte Pterygotus bilobus Hall am Riesenkrebs von 120 m Länge aus den silurischen Steinplatten von Arbroath. Die Scheeren und Füße dieses Riesenkrebses standen gleich Flügeln und Hörnern an den Schuppenringen, welche den Schwanz zusammenheften und setzten die Arbeiter, als sie beim Abheben der Steinplatten auf das Tier stießen, in gerechtes Erstaunen. Die unfundigen Leute waren

*) Den 15. Februar 1605 laut der Inschrift in der Michaelskirche in schwäbisch Hall zu dem in fünfzoller Schlosserarbeit aufgehängten Stoßzahn von Elephas primogenius.

**) Beim Schlosse Chaumont hatte der Chirurg Marzurier Knochen und Zähne des Mastodon gefunden, angeblich von einem 30' langen Grab mit der Aufschrift: Teutobour rex. Könige und Falstätten in Frankreich und Deutschland staunten den Riesen an, über ihm entstanden wissenschaftliche Kämpfe und Streitschriften der Chirurgen und Mediziner, welch letztere von „Naturspielen“ redeten.

***) In das vorige Jahrhundert fällt das Ringen von Dichtung und Wahrheit um die Existenz der Drachen; die Phantasie ist unverdrossen geschäftig, was irgend von fernen Ländern als Beobachtung der Reisenden berichtet wird, zu gunsten der Drachen zu akzeptieren, während anderseits die Naturforschung anfängt, die Objekte des mythischen Gewands zu entkleiden. Die Spekulation beschäftigte sich der Sadie und schuf Drachen; geschichtliche Ausstopfer setzten z. B. einem Heuschrachen auf den Leib eines Kaiman oder ließen 7 Schlangen aus einem Krokodilleib herauswachsen. Die lekte Täuschung der Art geschah mit dem Behemoth. Ein schlauer Kopf erworb das Skelett eines bei Mobile (Alabama) ausgegrabenen Cetaceen, das angeblich, 130' lang, der Drache der Bibel, Behemoth des Buchs Hiob gewesen war. Der höchstelige König von Preußen nahm in seinem kindlichen Bibelglauken die Sage für wahr und kaufte das Stück für 10,000 Thaler für das Museum in Berlin, dessen Direktor J. Müller das Individuum bald auf seine richtige Größe und Gestalt reduzierte, wie sie im Einlang steht mit den Beobachtungen an lebenden Walen, die allerdings zu den größten bekannten Geschöpfen der Erde gehören. In dieses Gebiet gehört auch die Geschichte von den Kraken und der Seeschlange.

nur darüber im Zweifel, ob sie einen teuflischen Drachen oder einen Engel hier eingeschlossen fänden. Der Sinn der Arbeiter entschied für das letztere, weshalb er den Namen „Seraphim“ erhielt; die geschnuppten glänzenden Panzer vergleichen sich unschwer mit Engelsflügeln.

Im übrigen sind schon anatomische Kenntnisse nötig, um die Fundstücke von Knochen der Fische und Reptile zu deuten, Kenntnisse, welche man selbstverständlich im Volke, unter welchem die Sagen entstehen, nicht voraussehen darf. Wenn man seit 25 Jahren sich gewöhnt hat, den Namen des Lindwurms auf einen *Dinosaurus**) des schwäbischen Keupers zu übertragen und hiernach von dem „schwäbischen Lindwurm“ zu reden, so gab dazu der frühromantische Drache Anlaß, der neben dem Bild eines Löwen (beide wohl aus der Hohenstaufzeit) an der Südwestecke der Georgenkirche in Tübingen in Sandstein eingehauen ist. Die Bilder befinden sich gegenüber des Eingangs zur „alten Aula“ in welcher die naturhistorischen Sammlungen der Universität untergebracht sind. Als im Jahre 1847 durch den Stuttgarter Stadtrath A. Reiniger der erste Fund eines 17 Fuß langen Sauriers auf der Höhe von Degerloch gemacht und der Fund 1852 von Plieninger beschrieben wurde, als weitere Knochenfunde, sowohl um Stuttgart durch Plieninger als um Tübingen durch Quenstedt, gemacht wurden, trat bei den Versuchen das Fossil zu restaurieren, immer mehr das Bild eines fabelhaften Drachen zu tag, das etwa dem alten Stein-drachen an der Kirchenecke hätte zum Vorbild dienen können. Was der wirklich jetzt in 7 Individuen**) in Schwaben zur Untersuchung gelangte „schwäbische Lindwurm“ und der Lindwurm des heiligen Georg gemeinsam haben, ist das Abenteuerliche und Phantastische der Gestalt, zu welchem Ende wir uns das aus den fossilen Knochen rekonstruierte Bild näher anzusehen haben. Die Arbeit der wissenschaftlichen Rekonstruktion wurde ganz wesentlich gefördert durch die Funde der amerikanischen Freunde und Kollegen***), die seit dem Bau der Pacificbahn in dem Felsengebirge Nordamerikas in gleichäterigen Schichten zwischen Trias und Jura gemacht worden sind. Halten wir die schwäbischen Funde an die jüngst gemachten amerikanischen, die in Hunderten von Individuenzetteln vorliegen sollen, so entfalten sich ganz neue, seither ungekannte Gesichtspunkte zur Beurteilung der ganzen Sippe der Saurier. Nicht mehr um neue Geschlechter oder neue Unterabteilungen und Ordnungen im Kreis der Saurier handelt es sich, sondern um ganz neue Tierkreise von deren Existenz in früheren Perioden des Tierlebens man noch gar

*) Gestaltlich, *Dinosaurus* die Schredensetze.

**) Zu Degerloch, Pfondorf, Aixheim, Schwenningen, Erlenberg (an der Bahnlinie vom Hasenberg bei Stuttgart nach Baiingen a. d.).

***) American journal of sciences 1880 vol. XIX principal characters of american jurassic *Dinosaurus* by Prof. O. C. Marsh.

keine Ahnung hatte. Dazu kommen noch Formen von so gewaltiger Größe, daß wir uns kaum eine Vorstellung von den Tieren zu machen im stande sind.

Das erste was man in Amerika in betreff dieser fabelhaften Riesenbestien fand, waren ihre Fußtritte in trichterischen Sandsteinen des Connecticutthales, die als Relief auf der Unterseite der Sandsteinplatten gefunden werden. Als die Urheber dieser Tritte vermutete man Tiere von 4 und 5 m Höhe, die Schrittweite beträgt 2 und 3 m.

Weisen die Fährten am Sand schon auf ungeheuerliche Geschöpfe hin, so noch mehr die schweren plumpen Knochen der hinteren Extremitäten. Marsh beschreibt z. B. einen Atlantosaurus immanis von 22 m Länge von der Schnauze bis zum Schwanzende, dessen Schenkelknochen allein 2 m lang ist. Der Halswirbel eines andren Tieres des Apatosaurus misst allein 1 m. Der Schwerpunkt der Dinosaurier und namentlich des schwäbischen Lindwurms ruht in dem Becken und der hintern Extremität. Ein Oberschenkelknochen vom Erlenbey misst allein 0,75 m Länge und kommt dadurch einem Elefantenfuß nahe. In dem Durchmesser übertrifft er den Femur eines ausgewachsenen sibirischen Elefanten. Das Merkwürdigste aber ist das Becken; dasselbe besteht nicht etwa nur aus den 3 bekannten Knochen Ileum, Ischium und pubis, sondern aus 5 Knochen, indem ein Ast des os pubis von einem distreten Ossifikationspunkt aus zu einem selbständigen Knochen verknöchert, der parallel mit dem Sitzbein nach hinten gerichtet ist. Der andre Ast des Schambeins ist mediawärts nach vorne gefestelt und stoßen die beiden rechts- und linksseitigen Reste vielleicht unter Bildung einer Symphyse zusammen.

Das Wunderlichste an der Sippe der Lindwürmer bleibt aber entschieden die Verlegung des Schwerpunkts des Gehirns aus der Schädelkapsel in die Markhöhle der Wirbel. Um sich schon ist der Kopf der Dinosaurier ein unverhältnismäßig kleiner, was dem ganzen Skelett eine gewisse Vogelähnlichkeit verleiht. Schmale, scharfe, sägeähnliche Zähne bewaffneten den Oberkiefer, während die Unterkiefer zahnlos und ihre beiden Reste durch keine Symphyse verbunden erscheinen. Die eigentliche Hirnhöhle ist verschwindend klein, lang gestreckt mit einem winzigen cerebellum, an welchem nur die Riechlappen eine kräftige Entwicklung zeigen. An einem Lindwurmgeschlecht dem Morosaurus ($\mu\omega\sigma$ stumpf, träge) entdeckte Prof. Marsh die merkwürdige Thatsache, daß in dem Rückenmarkskanal der Saatwirbel sich der Kanal so erweitert, daß er 2—3mal größer ist als der Raum für das Gehirn. Bei einem andren Geschlecht, dem Stegosaurus, ist die Rückenmarkshöhle im Heiligenbein sogar 10mal weiter als die Höhlung für das Gehirn im Schädel. Ist man nun wohl nach Analogie höher gearteter Geschöpfe berechtigt, die Verstandeshäufigkeit mit dem Volumen des Gehirns in einigen Zusammenhang zu bringen, so wird man beim Lindwurm den Sitz der Verstandeshäufigkeit anderswo zu suchen haben als im Schädel. Jeden-

falls waren diese Tiere im stand, ihren Sitz mit großem Bedacht auszuwählen zu können.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Vogelwelt ist an den Extremitätenknochen des Lindwurms zu beobachten, sie betrifft die großen Mark- und Lufthöhlen in den Knochen. Die Wandung der Knochen ist fest und konisch, der Knochen selbst ist hoch, eine Röhre im vollen Sinn des Worts. Die Höhlen erstrecken sich nicht bloß auf Ober- und Unterschenkel, sondern auch auf die Fußknochen bis zu den Zehengliedern. Marsh findet sogar noch als weitere Uebereinstimmung mit dem Vogelfuß eine synostotische Verbindung des astragalus mit dem Ende der tibia.

Fassen wir zusammen, was über den schwäbischen Dinosaurus zur Stunde bekannt ist, so wird er zum wirklichen Schreckbild für den Zoologen. Der Fabel und Mythe entrückt, bekommt das Bild des Lindwurms eine Gestalt, die wir für ein Gebilde der Phantasie erklären würden, wenn unser Auge nicht wirkliche leibhaftige Knochen vor sich sähe. War vor 6 Jahren schon die wissenschaftliche Welt überrascht durch R. Owens südafrikanische Saurier, (1876 R. Owen description), welche eine ganz unbekannte neue Lebewelt der Reptile und der Amphibien uns eröffnete, also daß die Reptile der Jetztwelt nur als kümmerliche Überreste jener Vorzeit erscheinen, so steht auch der Lindwurm als eines der staunenswertesten Naturgebilde vor unsern Augen, vor welchem alle schönen Ideen von stetiger Entwicklung zu vollkommenen Zuständen als unhaltbar zerfließen.

Die Fabel, für die wir den sagenhaften Lindwurm erklären mußten, wird unverhofft zur Wahrheit. Es gestaltet sich vor unseren Augen das Skelett eines Tiers, fassbar, meßbar, das in seinem langen schlanken Hals mit seinem kleinen Köpfchen ein Vogel ist, der aber analog dem Kiwi, Moa und Strauß nicht fliegen kann. Dasselbe Tier ist aber auch ein Beuteltier nach seinem Beden, das an das Becken der Laufvögel anklängt, aber auch anderseits an Känguruß gemahnt, denn deutsche Beutelknochen sezen die Existenz eines derartigen Organs voraus, das die unreif geborenen Jungen in einer eigenen, taschenförmigen Falte des Bauchmuskels an den Zitzen der Mutter festhält. Wenn nun aber weiter dasselbe Tier mit plumpen Riesensäulen als denen eines Elefanten ausgestattet ist, an welchen nicht etwa Nägel sitzen, wie bei den Dickhäutern, sondern entsetzliche, gekrümmte Krallen, die wohl am ehesten zum Erkletern der Bäume dienten und das Tier zu den Gravigraden und Faultieren stellen, so hat man auch in anbetracht der abgerundeten Gelenkköpfe, der 2 Sakralwirbel und der frei in Alveolen sitzenden Zähne einen echten Saurier vor sich.

Es gibt in der Jetztwelt keine Tierklasse, zu welcher man den Lindwurm stellen könnte. Wenn der alte Scheuzer einst seinen Beweis für die Unmöglichkeit der Existenz geflügelter Drachen darauf gründete, daß Eigenschaften, welche eine bestimmte Tierklasse auszeichnen, bei einer andern Tierklasse nicht auch mit vorkommen können, so gälte dieser Beweis heutzutage

nicht mehr. Es ist uns seit der Kenntnis der triassischen Wunderfaurier oder Schreckensaurier eine ganz neue seither unbekannte Welt von Tieren erschlossen worden, zu deren Bezeichnung die Sippe der Pantotherien (*παντοθήριον*), Tiere, an denen alles Mögliche vereinigt ist, was bei andern Tierklassen getrennt erscheint.

In der Entwicklungsgeschichte der Organismen

zur Triaszeit steht das abenteuerliche Pantotherium als der Ausgangspunkt für eine Reihe von Tierformen mit derselben wirklichen Berechtigung da, als das Schlangenungeheuer der indischen Mythe den Ausgangspunkt bildet für die ganze Reihe mythologischer Drachengestalten, welche auch die Fortschritte der neuern Naturgeschichte noch nicht aus dem Volksbewußtsein zu verdrängen im stande war.

Zur Metallurgie des Nickels und Kobalts.

Von

Dr. Theodor Petersen,

Vorsitzender im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.

Für den Metallurgen ist es von besonderer Wichtigkeit, den Einfluß zu kennen, welchen gewisse Beimengungen fremder Körper auf die physikalischen Eigenschaften der Metalle ausüben. Die Veränderungen, welche die Metalle durch manche, dem Gewichte nach oft sehr geringe fremde Beimengungen erleiden, betreffen namentlich die Festigkeit, Elastizität, Sprödigkeit, Schmiedbarkeit, Härte, Schmelzbarkeit und die chemischen Eigenschaften derselben, bedürfen aber noch sehr der näheren gesetzmäßigen Aufklärung. Professor C. Roberts hat diesen Gegenstand unlängst in einem Vortrage in der Royal school of mines in London behandelt und „Der Techniker“ darüber berichtet.

Am bekanntesten und wichtigsten ist der Einfluß, welchen der in größerer oder geringerer Menge vorhandene Kohlenstoff auf die physikalischen Eigenschaften des Eisens ausübt. Das aus dem Hochofen kommende Gußeisen, welches eine bedeutende Menge Kohlenstoff enthält, besitzt ganz andre Eigenschaften als der weniger kohlenstoffhaltige Stahl oder das noch kohlenstoffärmere Schmiedeeisen. Jede der drei Eisenmodifikationen hat ihren eignen Wert, dient für besondere Zwecke. Während aber der im Eisen vorhandene Kohlenstoff eine äußerst segenreiche Rolle spielt, wird die Anwesenheit gewisser anderer Beimengungen sehr gefürchtet, da diese oft gerade die schädlichen physikalischen Eigenschaften des Eisens aufheben. So werden auch nur geringe Mengen von Phosphor, Arsenik und Schwefel ungern gesehen, da sie das Metall spröde und brüchig machen und es so modifizieren können, daß es für viele Zwecke unbrauchbar wird.

Auf der Pariser Ausstellung von 1878 machte sich unter den ausgestellten Platten von schwedischem Puddelleisen ein großer Unterschied in betreff ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Bruch bemerkbar. Dennoch bestand die einzige Verschiedenheit zwischen ihnen, welche durch die chemische Analyse festgestellt werden

konnte, darin, daß die guten Platten 0,00020, die schlechten 0,00021 Phosphor enthielten. Die Grenze zwischen Schmiedeeisen und Stahl läßt sich nach dem vorhandenen Kohlenstoff genau feststellen und soll sich gewisses Schmiedeeisen schon durch einen Zusatz von 0,0015 Kohlenstoff in härzbaren Stahl verwandeln lassen. Mit einem größeren Gehalt als 1,5 Proz. Kohlenstoff hört das Metall auf, schmiedbar zu sein und wird dann Gußstahl genannt. Versuche auf den London Siemens Steel Works ergaben nun, daß gewisse mangelfreie Stahlsorten schon beim ersten Schlag mit dem Hammer zerprangen, während ähnliche Sorten mit nur 0,0008 Mangan sich gut schmieden ließen.

Die Gegenwart von 0,00033 Antimon im geschmolzenen Blei hat zur Folge, daß dasselbe an der Luft viel schneller oxydiert und verbrannt wird, als die gleiche Menge geschmolzenen Bleies, welches kein Antimon enthält. Ferner ist Blei, welches mehr als 0,00007 seiner Masse Kupfer enthält, zur Darstellung von Bleiveiß nicht zu verwenden. Gold mit einem Gehalt von 0,0005 Blei ist so spröde, daß eine Stange von einem Zoll Durchmesser mit einem leichten Hammerschlage zerbrochen werden kann. Nyß in Brüssel fand ferner, daß gewöhnliches Gold durch einen Gehalt von 0,0015 Silicium so weich wird, daß ein dünner Streifen sich durch sein eignes Gewicht nach unten umbiegt, wie etwa ein Streifen Zink in einer Flamme. Kupfer mit 1 Proz. Eisen besitzt nur noch 40 Proz. der elektrischen Leitfähigkeit des reinen Kupfers.

Aber nicht allein die Beimengungen fester Elemente, sondern auch die von Gasen sind im stande, die physikalischen Eigenschaften der Metalle zu verändern. Dieses Gebiet ist jedoch noch weniger durchforstet, als das vorhergehende, da es sich hier noch dazu um Körper handelt, welche sich wegen ihrer Unsichtbarkeit und aus andern Gründen der Beobachtung beim Experimentieren leicht entziehen. Es sei bei

diesem Anlaß nur die bekannte Tatsache erwähnt, daß Eisen, welches in eine verdünnte Säure gelegt wird, einen Teil des durch die Zersetzung des Wassers frei werdenben Wasserstoffs aufzunehmen im Stande ist und dadurch spröde wird. Dies findet in größerem oder geringerem Grade bei dem Zusammenlöten von Stahl- und Eisenstückchen statt und macht sich unter Umständen, wie beim Zusammenlöten von Telegraphendrahtleitungen oft in unangenehmer Weise bemerkbar.

In den genannten Beziehungen hat neuestens das Nickel und ebenso das ihm ähnliche Kobalt ein besonderes Interesse gewonnen. Durch die Entdeckung von Dr. Th. Fleitmann, reines walzbares und schweißbares Nickel darzustellen, welche jetzt vor den Herren Fleitmann und Witte in Iserlohn praktisch ausgebeutet wird, ist das Nickel in die Reihe der technisch in großem Maßstabe verwertbaren Metalle getreten; früher zeigten nur die Legierungen von Nickel mit Kupfer und einigen andern Metallen eine größere Verarbeitungsfähigkeit, während das reine Nickel sich weder hämmern noch walzen ließ. Dieses nimmt nämlich während des Schmelzens Gase auf und erst nach Beseitigung dieser Gase, nach Fleitmanns Ansicht hauptsächlich Kohlenoxyd, wird das Nickel verarbeitungsfähig.

Fleitmann erreicht diese Verarbeitungsfähigkeit des reinen Nickels durch einen ganz geringen Zusatz von metallischem Magnesium, ja es ist nach den neuesten Erfahrungen nur $\frac{1}{10}$ Proz. Magnesium, welches dem im Ziegel befindlichen flüssigen Nickel in Stangenform zugefügt wird, erforderlich, um das vorher spröde Metall vollständig walzbar und sogar schweißbar herzustellen. Das bekanntlich sehr leicht oxydierbare Magnesium ist also das Mittel, um die im geschmolzenen Nickel befindlichen schädlichen Gase zu beseitigen.

Die außerordentliche Wichtigkeit der neuen Erfindung, welche in allen Staaten patentiert ist, liegt sofort auf der Hand. Konnte man früher nur Nickellegierungen mit verhältnismäßig geringem Nickelgehalt verarbeiten, etwa für Münz Zwecke, so daß z. B. die deutschen Zehnpfennigstücke aus einer Legierung von nur 25 Proz. Nickel und 75 Proz. Kupfer bestehen, so ist man jetzt in der Lage, reines Nickel sowohl in jede beliebige Gußform zu bringen, als auch in ganz ähnlicher Weise wie Stahl und Eisen zu schmieden und zu walzen. Hätte man die Fleitmannsche Methode schon vor zehn Jahren gekannt, würden wir in Deutschland die im Verteile so unhandlichen Zwanzigpfennigstücke schwerlich bekommen haben, welche in viel bequemerer Form aus reinem walzbarem Nickel hergestellt worden. Das reine Nickel besitzt nämlich außer der Schmiedbarkeit noch den großen Vorteil, daß es seine glänzende Farbe in feuchter Luft durchaus nicht ändert und auch von organischen Säuren nicht angegriffen wird, während die Nickellegierungen allmählich den Glanz verlieren und rötlich werden.

Fleitmann machte bei seinen interessanten Untersuchungen ferner die Erfahrung, daß das mit einem

ganz geringen Magnesiumzusatz behandelte reine Nickel in ähnlicher Weise wie das Eisen schweißbar sei und gründet hierauf ein sehr wichtiges Verfahren des Zusammenschweißens von Nickel und Eisen. Durch diese bedeutungsvolle Erfindung ist man nun in den Stand geetzt, Eisen und Stahl zu den verschiedensten Zwecken mit Hilfe des Schweißprozesses auf beiden Seiten zu plattieren und so eine massive Metallplatte auf Eisen an Stelle der wenig haltbaren Vernickelung auf galvanoplastischem Wege herzustellen. Die Frage der Schweißbarkeit, welche in der Metallurgie des Eisens bei dem Bessemerflußstahl noch nicht gelöst ist, hat durch das neue Verfahren für das Nickel ihre Lösung gefunden; verschiedene Anzeichen sprechen ferner dafür, daß man die Schweißbarkeit des Bessemerstahls, welche von der größten technischen Bedeutung sein würde, auf einem analogen Wege erreichen werde. Zeigt doch das nach dem neuen Verfahren mit Magnesiumzusatz hergestellte reine Nickel eine nicht zu verkennde Ähnlichkeit mit gekohltem, schmiedbarem Eisen.

Dr. Kollmann, an den wir uns in der Darstellung dieser Fortschritte anschließen, hat eine Reihe von Festigkeitsuntersuchungen mit Fleitmannschem Nickel angestellt und das überraschende Resultat erhalten, daß die Elastizitätsverhältnisse und die absolute Festigkeit des Nickels vollständig denjenigen eines mittelhartem Bessemerstahls entsprechen. Auch bezüglich der Dehnbarkeit beim Walzen und Schmieden zeigt Nickel ein ähnliches Verhältnis wie Bessemerstahl, so daß Nickel und Stahl sich beim Walzen ganz gleichmäßig verarbeiten lassen. Da die Dehnbarkeit von Nickel und Stahl ziemlich gleich ist, so kann man offenbar aus Stahlblöcken, welche oben und unten unter dem Hammer mit Nickelblöcken zusammengeschweißt sind, Bleche walzen, die auf der oberen und unteren Seite einen völlig gleichmäßigen Überzug von reinem Nickel in beliebiger Dicke aufweisen. Auch Draht aus Eisen und Stahl mit Plättierung aus Nickel läßt sich analog dem reinen Eisen draht walzen und ziehen. Beim Schweißen von Nickel mit Nickel oder Eisen wird ferner genau ebenso verfahren, wie beim Schweißen des Stahls, da die Schweißtemperatur und die Schmelztemperatur des Nickels derjenigen des Stahls ziemlich nahe liegt.

Das im allgemeinen noch wenig untersuchte, etwas bläulichweiße Kobaltmetall verbüllt sich ganz analog dem Nickel, übertrifft dieses sogar noch an Glanz. Auch das Kobalt wird durch einen geringen Zusatz von Magnesium vollständig schmiedbar und schweißbar. Beide nach dem neuen Verfahren hergestellten Metalle nehmen eine sehr schöne Politur an und widerstehen vortrefflich der Einwirkung der Atmosphäre. Auch bei andern Metallen scheint ein geringer Zusatz von Magnesium eine bedeutende Strukturveränderung zu bewirken.

Bei Verfolgung seiner Versuche fand Fleitmann weiter, daß man nicht nur Eisen und Stahl mit Nickel oder Kobalt zusammenschweißen und auf diese Weise nickel- und kobaltplattierte Bleche und

Drähte herstellen kann, sondern daß man auch Legierungen von Kupfer und Nickel, die sich in der Glühtheit walzen lassen, mit Nickel unter dem Hammer oder durch Walzendruck zusammenzuschweißen im stande ist. Die zu schweißenden Metalle werden bei diesem Verfahren mit dünnem Metallblech, etwa Eisenblech, umgeben, welches später wieder abgebeizt wird, oder in luftdicht verschlossenen Apparaten gegläut. Auch Eisenbleche können in dieser Weise mit Kupfer-Nickel-Legierungen im Schweißprozeß verbunden werden. Um aus Gegenständen, welche aus nickel- oder kobaltpattiertem Eisen und Stahl hergestellt sind, das Hervortreten von Rost aus dem Eisenkern an den Schnittflächen zu vermeiden, wird das Kerndmetall an der Schnittfläche bis zu einer gewissen Tiefe durch

verdünnte Säure gelöst, das stehengebliebene Blech von Nickel oder Kobalt über die Schnittfläche gebogen, nach dem Glühen bei Luftabluft aufgehämmert und geschweißt. Die Hämmbarkeit von Nickel und Kobalt soll nach Wigg in durch Zusatz von 2 bis 5 Proz. Mangan oder Ferromangan zu den geschmolzenen Metallen noch vergrößert werden.

Berichte aus Westfalen melden von der zunehmenden Bedeutung der Fabrikation nickelplattierter Bleche nach dem Verfahren von Fleitmann und Witte, welches in der Gegend von Herlohn einen ganz neuen Industriezweig ins Leben gerufen hat. Nickelplattierte Bleche werden von dort bereits in Wagenladungen nach England, Frankreich, Belgien, Österreich versandt.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Die neuesten Versuche mit der Faureschen Sekundär- oder Akkumulationsbatterie, welche im Conservatoire des Arts et des Métiers in Paris von einer Kommission bestehend aus den Herren Tresca, Potier, Soubert, Allard und Gérard fünf Tage hindurch angestellt wurden, haben sehr günstige und für die praktische Verwendung dieser Batterie zu elektromotorischen Zwecken vielversprechende Resultate ergeben; es wird dadurch auch im allgemeinen die Richtigkeit der schon früher von Sir William Thomson erhaltenen, mehrfach angezeigten Resultate bestätigt. Zur Erinnerung hier kurz eingeschaltet, daß die Sekundärbatterie von Faure auf dem vor etwa zwanzig Jahren von Gafon Planté entdeckten Prinzip beruht, daß, wenn zwei in eine wäßrige für den elektrischen Strom leitfähige Flüssigkeit eingetauchte Bleiplatten mit den Polen einer galvanischen Batterie, beziehlich einer dynamoelektrischen Maschine in Verbindung gesetzt werden, die eine Platte sich oxydiert, dagegen die andre von sich ausscheidenden Wasserstoff jeder Spur ihres Sauerstoffs entblößt wird. Entfernt man also dann die erregenden Pole und setzt man die in der geschilderten Weise erregten Platten sofort oder auch nach einiger Zeit miteinander in Verbindung, so entsteht ein Rückstrom und eine entgegengesetzte Oxydierung tritt ein, welche die vorher zur Erregung aufgesetzte Stromkraft in einem gewissen Prozentsage des Ruhewerts wieder gibt.

Bei den von der bezeichneten ausgeführten Versuchen wurden 35 Akkumulatoren benutzt; dieselben bestanden aus spiralförmig zu Zylindern zusammengerollten Bleiplatten und maßen im Durchmesser 250 mm, in der Höhe 350 mm; das Gewicht mit dem Wasserinhalte der Gefäße betrug etwa 30 k per Stück, im ganzen also ca. 1000 k. Die positive Platte war 1 mm, die negative 2 mm dic; beide waren mit Löchern von 10 mm Durchmesser durchbohrt und mit einem Brei von Mennig bedekt im Gewicht von etwa 2 k per 1 qm. Durch den Primärstrom wird die Mennige in einer schwammigen Masse verändert und dabei einerseits reduziert, anderseits aber höher oxydiert. Die elektromotore Kraft der aus 35 Elementen bestehenden Batterie betrug 87,5 Volts. Faure gibt an, daß die Plattenoberfläche den Widerstand der Batterie, aber nicht deren Aufnahmefähigkeit beeinflußt, sondern daß die letztere Eigenschaft nur von der Dicke des

auf den Platten gebildeten Bleischwammes abhänge. Die Ladung der Batterie erfolgte mit 42 Daniell-Elementen. Die übertragene Arbeit betrug 5,121,950 mk und ergab bei der Übertragung auf eine Siemens'sche dynamoelektrische Maschine mit dazwischen eingeschalteten Dynamometer 4,291,360 mk, so daß also der Ruhewert der Batterie 70 % betrug. Hierauf leistete die 1000 k schwere Akkumulationsbatterie 11 Stunden hindurch pro Sekunde 100 mk oder 1,3 Pferdestärken. Schw.

Aber die vibratorischen Wirkungen von Flüssigkeitsstrahlen bemerkte „Engineering“ folgendes: Im Jahre 1816 entdeckte ein französischer Ingenieur, daß ein unter Druck aus einem Rohre austretender Gasstrahl, gegen welchen eine Metallplatte gehalten und in der Längsrichtung des Strahls bewegt wurde, diese Platte abwechselnd abstoßt und anzieht, wobei zwischen den Stellen dieser entgegengesetzten Wirkungen neutrale Punkte sich bemerkbar machen, in welchem der vertikal aufwärts gerichtete Strahl die Platte trifft und dabei einen Ton erzeugt, als wenn um diesen Gleichtaktpunkt eine Oszillation stattfinde. Th. Bautier in Paris hat neuerdings auf diese Weise sehr hohe Töne erzeugt und deren Schwingungen registriert. Mit einem Dampfstrahl, der bei 4,5 Atmopährchen druck aus einer 2,7 mm weiten Öffnung gegen eine 6 mm im Durchmesser haltende, 1,5 mm dicke und 0,2 mm von der Öffnung entfernte Platte strömte, wurde ein Ton von der Höhe des sechzehnten a mit 7250 Schwingungen per Sekunde erhalten. Zur Registrierung der Schwingungen diente eine elektrische Stimmagabel, welche mit einem scharfen Stifte auf ein brauchtes Glimmerblatt schrieb.

Aber die Leitungsfähigkeit des Vakuums für Elektrizität hat Professor Edlund neuerdings interessante Versuche ange stellt, welche beweisen, daß der leere Raum keineswegs ein Richtleiter für Elektrizität ist — wie man gewöhnlich annimmt, sondern daß die Elektrizität auch ihren Weg durch das Vakuum findet. Die gewöhnliche Annahme ist, daß der Widerstand gegen den Durchgang der Elektrizität mit der Luftverdünnung sich steigere. Professor Edlund schreibt diesen Widerstand einer eigenartlichen Beschaffenheit der Oberfläche der Elektroden zu, wodurch die Entladung verhindert wird. Wird dieses Hindernis beseitigt oder dessen Zustandekommen verhüttet, so tritt die Entladung auch durch das Vakuum ein.

Dieses Hindernis wird von Edlund als eine negativ wirkende elektromotorische Kraft aufgefaßt, welche sich steigert, sobald die Luftverdünnung eine gewisse Grenze überschritten hat. Der Widerstand der Luft selbst wird durch die Verdünnung vermindert, die „Polarisation“ der Elektroden aber gesteigert. Mittels Induktion kann elektrisches Licht auch in möglichst stark verdünnter Luft erzeugt werden, ein Beweis für das Leitungsvermögen des Vakuum. Ueberhaupt folgt ja aus der Annahme, daß Elektrizität auf Leiterbewegung beruhe, ganz von selbst, daß das Vakuum für Elektrizität durchlässig sein müsse. Die neuesten Versuche des Herrn Spottiswoode in London bestätigen die Richtigkeit der Edlundschen Theorie. In diesen Versuchen, über welche der Royal Society am 31. März Bericht erstattet wurde, war die Entladung einer Induktionsspirale in luftleeren Röhren dem magnetischen Einfluß unterworfen. Die Entladung wurde erhalten, indem die Wechselströme einer der Meritenschen magnetoelektrischen Maschine durch den primären Stromkreis geführt und Funken vom sekundären Stromkreise gezogen wurden. Wurde ein Magnet so angebracht, daß seine Pole die Entladungsstelle zwischen sich führen, so breitete sich der Funken in zwei halbkreisförmigen Lichtscheiben schmetterlingsartig aus, wobei die eine Scheibe der einen Richtung und die andere Scheibe der anderen Richtung des Stromes entsprach. Herr Spottiswoode erklärt diese Art der Entladung wie folgt: „Sobald die Spannung genügend ist, durchbricht die Elektrizität die Luft zwischen den Elektroden mit einer Heftigkeit, als wäre dieselbe ein fester Körper. Hierdurch öffnet sie sich einen Weg und die Entladung dauert fort, so lange die genügende Elektrizitätsmenge oder die genügende Spannung vorhanden ist. Während dieses Ueberganges der Elektrizität wird das Gas erhitzt und zum Stromleiter gemacht, auf welchen ein Magnet in der bekannten Weise einwirken kann. So lange als die elektrische Wirkung fortduert, wird die Wärme dem Strom den bequemsten, obgleich nicht den kürzesten Weg zum Uebergange bahnen, bis die ganze Entladung vor mir gegangen ist. Durch diese Versuche wird man in der That zu der Annahme geführt, daß das Gas als Stromträger wirkt und der elektrische Strom sich keineswegs frei im Gasraume bewegt.“

Schw.

Zur klimatischen Frage. Mancherlei Theorien sind schon aufgestellt, um die verschiedenen klimatischen Verhältnisse, die an einem bestimmten Orte, besonders des best untersuchten Europas, im Laufe der Vergangenheit herrschten, zu erklären — Verhältnisse, die sich in erster Linie aus dem vergangenen Bilder der nacheinander folgenden Fluren und Faunen reflektieren. Im allgemeinen sind es zwei Wege, welche hierbei eingeschlagen wurden; nach den Einen sollten außerhalb der Erde sich abspielende Veränderungen, z. B. die zunehmende Dicke und sich verändernde körperliche Ausdehnung der Sonne die Momente für diese klimatische Wandlung abgeben; die Geologen neuerer Schule suchten solche mehr in Veränderungen, die in dem Maße der Erde einerseits, anderseits in der Verteilung von Land und Wasser stattfanden. Besonders auf letztere Umstände legte der Begründer der neuern Geologie, Charles Lyell, das Hauptgewicht und Sartorius von Waltershausen hat diese Auffassung zuerst zu einer Theorie zusammengefaßt. Eine Theorie, die nach den verschiedenen Seiten befriedigen dürfte, welche ebenfalls die klimatischen Verhältnisse der Erde wesentlich von der Oberflächenbeschaffenheit der Erde abhängt, und durch dieselbe hervorgerufen auffaßt, ist diejenige, welche Dr. J. Probst mit großer Klarheit in den Württembergischen naturwissenschaftlichen Jahresschriften von 1881 — „zur klimatischen Frage“ — zur Diskussion stellt.

Bedeutend waren diese Veränderungen, wenn man bedenkt, daß von Silur- und Devonzeit bis ins mittlere Tertiär der höchste Norden nicht allein die Bedingungen des Pflanzenwuchses, sondern geradezu die einer üppigen, der heutigen tropischen und subtropischen Vegetation ähnlich gab; erst gegen Ende der Kreidezeit zeigten sich mit

der allmäßlichen Konsolidirung der Kontinente Spuren einer abnehmenden Temperatur in der arttichen Zone und damit auch einer Ausseidung der Klimate nach der geogr. Breite, welche Entwicklung dann mit der mittleren Tertiärzeit volle Bestimmtheit gewinnt, so daß den tertiären Pflanzen auf Borneo und Sumatra nach zu urteilen, nur unter dem Äquator im tropischen Afrika zur Tertiärzeit dasselbe Klima herrschte, wie gegenwärtig. Die Polarfahrten der letzten Jahrzehnte, dann auch die Unterhübung der fossilen Pflanzen im nördlichen Asien, Japan, auf Java, Borneo und Sumatra sind es vorzüglich, welche diese Frage so sehr in den Vordergrund geschoben haben. Hier nach waren die Verhältnisse auf der Erde während der alten geologischen Perioden so beschaffen, daß durch dieselben ein sehr gleichförmiges und zugleich warmes Klima über die ganze Erdoberfläche hin hervorgerufen wurde. Die weiteren Fragen, deren Aufklärung sich Probst zur Aufgabe gestellt, betreffen die so auffällige klimatische Umgestaltung zur Eiszeit einerseits und dieser in die heutige, milde Periode andererseits.

Beim Vergleiche des Dove'schen Normalklimas, d. i. jene Temperatur, welche der Parallel an allen Punkten zeigen würde, wenn die auf ihm wirklich vorhandene, aber ungleich verteilte Temperatur gleichförmig verteilt wäre — und des Sartoriuss von Waltershausen berechneten Seeklimas, d. i. die mittlere Jahresstemperatur der Parallelfleife unter dem Gefäßspunkte, daß die Erdoberfläche gänzlich mit Meer bedekt sei — ergibt sich die Wirkung des Seeklimas in hohen und mittleren Breiten in hohem Grade zu gunsten größerer Wärme, während sich dasselbe in den Tropen nur in sehr geringem Grade abhüllend äußerte. Diese Wirkungen ließen sich ungezwungen aus der Eigenschaft des Wassers ab, sich im Vergleich mit allen andern Körpern am langsamsten zu erwärmen, in größter Menge also Wärme zu bedürfen, um auf eine bestimmte Temperatur erwärmt zu werden, aber auch am langsamsten zu erkalten, also mit Zäbigkeit seine Temperatur fest zu halten. Hier nach ist die größere Gleichförmigkeit des Seeklimas gegenüber dem Normalclima selbstverständlich; bedenkt man aber, daß das Wasser in steter Circulation ist, so kann auch die höhere Temperatur des Seeklimas nicht befremden; für die klimatischen Verhältnisse sind nämlich die oberen nördlichen Wasserströmungen, welche in den alten geologischen Perioden nicht wie heute durch Eisberge abgeführt wurden, ausschlaggebend, und es mußten sich daher die aquatorialen Strömungen in viel höherem Maße in höheren Breiten noch äußern. Da feststeht, daß in den alten Perioden das Festland nur aus wenig umfangreichen Inseln bestehend als Teil der Oberfläche weit hinter dem Meer zurückstand, und der Ozean also fast völlig im Besitz der Erdoberfläche sich befand, daß auch die Erhebungen nicht entfernt den Betrag von heute erreichten, sicherlich also auch größere Festlandkomplexe, wie sie zur Steinzeit existiert haben müssen, niedrig und sumpfig waren, so muß das Seeklima von heute dem Klima der alten geologischen Perioden nahe stehen. Sie bei mögliche Referent doch ein Bedenken aussprechen; es bezieht sich dies auf die Annahme der fast ausschließlichen Wasserbedeckung und des Mangels der Gebiete bis zur mittleren Tertiärzeit. Wo sollen die kolossalnen Sedimente, die wir als Silur, Devon, Carbon, Perm, Trias, Jura und Kreideformation gliedern, hergetragen sein, wenn sich während dieser Zeitalter nicht entsprechend Land zur Vermittlung und Denudation darbot? Gewiß war das Land von geringerer Beträge als heute und mehr insular verteilt; aber der älteren Erhebungen gibt es doch manche auch in unserm Europa, wie Odenwald, Taunus ic. Wenn diese Gebiete auch heute keine bedeutende Erhebung aufweisen, so ist doch wohl all das während der Millionen Jahre entführte Material ausfüllend und erhöhend hinzurechnen. Merkwürdig ist, daß erst in der mittleren Tertiärzeit die Hauptmomente zur Hochgebirgsbildung sich zusammenfanden.

Probst glaubt nun in den Bevölkerungsverhältnissen damaliger Zeit den Faktor gefunden zu haben,

der die klimatischen Verhältnisse über die des heutigen Seelimes verstärkte. Durch Heiterkeit des Himmels werden die Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht, zwischen Sommer und Winter gesteigert, durch Bewölkung aber verminimiert. Daß die Bewölkung in den ältesten Erdperioden, ohne deshalb die Tageshelle selbst zu sehr gemindert zu denken, eine stärkere und konstantere war, ist nach Probst eine Folge des viel beträchtlicheren Übergewichtes der Meeressfläche gegenüber dem Festlande und der damals regelmäßigeren und konstanteren Verdichtung des äquatorialen, nach den höheren Breiten abfließenden Wassergases. Von mehrendem Einfluß war ferner der Mangel der den Himmel klärenden Landwinde. Mit dieser Vorstellung harmoniert die Natur der damaligen Flora, die aus Farne, Bärlappern &c. zusammengesetzt zu massenhafter Entwicklung der Einwirkung des direkten Sonnenlichtes wenig bedurfte, ferner die von Heer festgestellte Thatache, daß die Mehrzahl der damaligen Insekten nächtliche Tiere waren. Ein Analogon mit dem damaligen Zustande auf der Erde bieten die mächtigen und konstant bewölkten Atmosphären von Jupiter, Saturn und Venus, die uns wohl qualitativ den Jugendzustand der Erde vorführen. Indem der Verfasser die verschiedenen Grade der Bewölkung, die Art und Weise ihres Einflusses auf die klimatischen Verhältnisse der alten Perioden genauer präzisiert, bringt er es fast zur Gewißheit, daß dem Tropengürtel in der Urzeit ziemlich das gleiche Maß von Heiterkeit und Trübung, Zugstrahlung und Ausstrahlung zulam, wie heute, daß sich aber eine konstante, von den mittleren Zonen gegen die höheren Breiten immer dichter werdende Dunst- und Wolkenhölle festgesetzt habe, und erinnert hiebei an die mit dem Äquator parallel laufenden Streifen des Jupiter und Saturn. — Es liegt somit hier der Fall einer natürlichen Warmwasserheizung vor, deren Effekte durch eine vor Verlusten schützende äußere Umhüllung verstärkt werden. Auch quantitativ sucht Probst den Betrag der ausgleichend erwärmenden Wirkung durch die konstante Wolkenumhüllung zu bestimmen auf Grund von Temperaturkurven, die in Stuttgart beobachtet wurden; hier nach wird die durch die reine Seelima hervorgerufene Erwärmung in den verschiedenen Breiten noch um ihren Betrag vermehrt. Die sich so ergebenden Temperaturen sind nun für die hohen Breiten tatsächlich ausreichend, um die Extremen der paläozoisichen Flora, der Farne und Bärlappe &c., denen ja schwätige Standorte besonders gut zugängig, zu ermöglichen; für die hohen und höchsten Breiten berechnet sich die JahresTemperatur auf 14° R. Die bis hinauf in das Grönland (88° n. Br.) vorkommenden riffsbildenden Korallen der Silurzeit bedürfen dagegen sicherlich eine etwas höhere Temperatur. Die Blomente, welche einen hierzu ausreichenden Wärmezutritt von einigen Graden liefern, findet Probst 1) in der Erdärme ($c. 2^{\circ}$ R), 2) in den schwereren, für Wärme absorptionsfähigeren Atmosphären damaliger Zeit (höherer Gehalt an Kohlenstoff), beides Faktoren, die die Gleisfähigkeit der Temperaturen innerhalb der verschiedenen Zonen nur in geringem Maße störten und sich in der Folge denn auch mehr und mehr minderten.

Erst gegen die Tertiärzeit wandelt sich nun auch die Flora entsprechend der Minderung der für Gleisfähigkeit und Höhe der Temperatur geltend gemachten Faktoren. In beiden Hemisphären hatte sich ausgebreitetes Land gebildet, indem die sporadischen Flecken des Festlandes sich immer mehr zusammenholten (jedoch noch mehrfach von tiefen Meeresarmen und großen Süßwasserseen unterbrochen). Zeuge dessen sind die zahlreichen Landläger der Eocän- und Miocänzeit. Die zur Tertiärzeit auf Spitzbergen lebenden Pflanzen hatten meist fallendes Laub und waren somit gleich manchen wintergrünen Bäumen auf einem Stillstand der Vegetation während der Winternacht eingerichtet. Zugstrahlung und Ausstrahlung fingen an, ihr Spiel energischer zu treiben; immer noch betrug wohl die mittlere JahresTemperatur zur Miocänzeit für Spitzbergen 6° R, für Grönland (72° n. Br.) und für Island 9° R, für die Schweiz $15,6^{\circ}$ R; nur in den Tropen

stimmt das tertäre Klima sowohl mit dem der ältesten Perioden, wie auch mit dem des Seelimas der Gegenwart fast völlig überein.

Mit der allmählichen Konsolidierung der Kontinente zur Pliocänzeit läßt Tier- und Pflanzenvelt eine der Gewalt gleiche oder vielleicht sogar etwas niedrigere Temperatur erkennen; in mittleren und höheren Breiten mußte nun der Effekt der Ausstrahlung überwiegen. Zwischen Pliocän- und Pliocänzeit fällt um so mehr der stärkste, relative Absprung der Temperaturverminderung, als in diese Zeit die Aufrichtung der mächtigsten Gebirge tritt. Nun werden schon in den mittleren und höheren Breiten die Niederschläge in Gestalt von Schnee erfolgt sein, ein Umstand, der die mittlere JahresTemperatur wesentlich herabdrückt. Diesen drei Faktoren — der kontinentalen und gebirgigen Oberfläche der Erde und der Errscheinung des Schnees — wird in ihrem Zusammenspiel der großartige Effekt der Eiszeit zuzuschreiben sein; besonders sind es die Gebirge — in welchen die geringe Wärme des kurzen Sommers nicht im stande war, den Schnee zu bewältigen — welche in ihrem damals noch massigeren, durch Erosion und Vermitterung noch nicht so zerstörten Zustandem in relativ kurzer Zeit gewaltige Massen von Schnee zur Ansammlung brachten. Erst mit Zunahme der Erosion slohen dieselben durch die Querthalter als Gleischer ab, ohne jedoch in dem Verhältnisse abgeschmolzen zu werden, in dem sie vordrangen. (Das mittlere Deichland hat unter dem Einfluß der im Norden und Süden entwickelten Massen eine Erniedrigung von $3,4^{\circ}$ C erfahren.) Immerhin liegt aber wieder in der Bildung der Gleischer und Eisberge das Hauptmoment, welches einer Mehrung der Schneemassen entgegenwirkt; die Wärme der Niederschlägen ist es dann, welche mit solchen geteilten Eismassen allerdings noch mancher Schwankung auffreimt, indem sie dieselben in Flüsse umwandelt. Die Fortsetzung der Kontinente und Gebirge ist es nun, welche seither der Wiederkehr tertärer und alter klimatischer Verhältnisse entgegensteht.

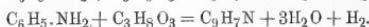
Ein einfacher, großer Entwicklungsprozeß, der von Brönn als terripetal bezeichnet worden ist, hat sich bei Vorführung der Probst'schen Theorie entrollt, ein Prozeß, der kaum einmal eine Wiederholung ehemaliger klimatischer Verhältnisse zur Errscheinung brachte; auch Probst hält die glacialen Ercheinungen ihrer Natur nach nicht für universell. — In hohem Maße hat sich hierbei eine Koinzidenz der theoretischen, auf exakten meteorologischen Beobachtungen fußenden Folgerungen und der paläontologischen Funde ergeben. Ki.

Chemi e.

Organische Basen, Alkaloida. Während die Arbeiten zur künstlichen Darstellung der wichtigsten Pflanzenfarbstoffe durch die Synthesen des Alizarins und Indigotins von glänzenden Erfolgen getröstet wurden, ist das Bestreben des Chemikers, durch eingehende Studien über den Aufbau der Pflanzenalkaloide der Erzeugung dieser selbst näher zu treten, nicht zurückgeblieben. Die kostbaren Stoffe Morphin und Chinin sind, wohl noch nicht künstlich hergestellt, aber auch hierfür eben sich allmählich die Wege.

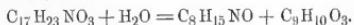
Aus Chinin oder Cinchonin erhält schon Gerhardt bei der Destillation mit Kaliumhydrazid das Chinolin C_9H_7N . Diese flüssige Base, welche sich in ihren antiseptischen und antiseptischen Eigenschaften der Muttersubstanz anschließt, ist in neuerer Zeit nach drei anderen Methoden erhalten worden, von König aus Alkaliamin, welches über glühendes Bleioxyd geleitet wurde, von Baeyer aus Nitrohydroxyimidsäure, indem diese Säure durch Zinn und Salzsäure in Hydrocarboxyfuryl, dieses durch Phosphoroxychlorid in Dihlorochinolin und solches durch Reduktion mit Jodwasserstoff in essiglaurer Lösung in Chinolin verwandelt wurde, endlich von Krause aus Amin, Nitrobenzol und Oxyacrylin, wobei die Base in guter Ausbeute resultiert, daß deren Verwendung in der Praxis bei nicht

zu hohem Preise ermöglicht ist. Man erhält zu dem Ende Anilin oder Nitrobenzol, am vorteilhaftesten eine Mischung von beiden mit Glycerin und Schwefelsäure.



Einige wichtige andre Fortschritte auf diesem Gebiete lassen wir folgen.

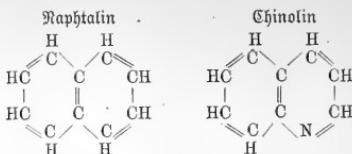
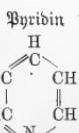
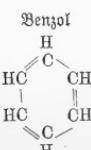
Nach den wertvollen Untersuchungen von Kraut und Loeser spaltet sich das Atropin bei Einwirkung von Baryt oder Salzsäure unter Wasseraufnahme in Tropin und Tropäsure:



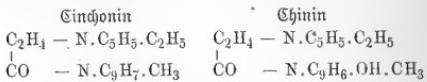
Die Rückbildung von Atropin aus seinen beiden Spaltungsprodukten gelang dann Ladenburg bei Behandlung von tropäsurem Tropin mit verdünnter Salzsäure unter gelindem Erwärmen. Tropäsure geht unter Wasseraustritt sehr leicht in Atropäsure $\text{C}_9\text{H}_9\text{O}_2$ über, welche mit Jodäsure isomer ist und wie diese bei der Oxydation Benzoesäure liefert; Tropäsure kann daher in $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$ aufgelöst und als eine Phenylaldehydsäure angesehen werden. Andererseits hat Ladenburg das Tropin bei fortgesetzter Einwirkung von starker Salzsäure durch Wasserabspaltung in eine neue Base: Tropidin $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{N}$ übergeführt, welche also zwischen Collidin oder Trimethylpyridin $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{N}$ und Conin $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{N}$ (neue Formel nach Hofmann) in der Mitte steht und leichter, dem bekannten Alkaloid des Schierlings, in seinem Verhalten sich sehr ähnlich erweist, namentlich auch hinsichtlich des betäubenden Geruches. Das früher irrtümlich für $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{N}$ zusammengefasst gehaltene Conin ist als stetndäres

Amin (C_8H_{16}).H.N. zu betrachten, während das ihm ähnliche Paraconin $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{N}$ von Schiff, ein Ammonium-derivat des Butylaldehyds, ein Triamin ist. Der leider früh verstorben Wijnegradsky, welcher zuerst die Alkalioide als Derivate der hydrogenierten Verbindungen des Chinolins und Pyridins betrachtete, spricht sich in den von seinem Freunde Kraut auf der deutschen chemischen Gesellschaft bekannt gegebenen Mitteilungen über das Chinolin und einige Alkalioide dahin aus, daß die kondensierten Aldehydiammoniate überhaupt Derivate des Pyridins oder eines Pyridinfers, oder des Wasserstoffes oder Wasser angelagert, und daß insbesondere das synthetische Conin ein propylisiertes Tetrahydropyridin darstellen.

So bieten Pyridin, Conin, Atropin, Chinolin, Chinin eine Reihefolge von Verknüpfungen dar und das Pyridin $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$, d. h. Benzol C_6H_6 , in dem N an Stelle von CH eingetreten ist, gewinnt als Grundkörper des Alkaloiden eine erhöhte Bedeutung. Auch der berühmte Erforscher des Anilins und der Derivate desselben, A. B. Hofmann, hat sich neuerdings der Bearbeitung des Pyridins und dessen Homologen, von denen hier nur an das dem Anilin isomere Picolin oder Methylpyridin, das Lutidin oder Dimethylpyridin und das Collidin oder Trimethylpyridin erinnern sein mag, einig zugewendet. Chinolin liefert bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat eine Pyridinbicarbonsäure und diese, mit Kalk erhitzt, Pyridin. Wir weiter namentlich der oben erwähnte Aufbau des Chinolins aus dem Hydrocarboxyril. $\text{C}_6\text{H}_4 < \text{NH} - \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 > \text{CO}$ berücksichtigt, so erscheint seine Auffassung als ein Naphthalin, in welchem CH durch N ersetzt ist, einleuchtend. Wir haben somit folgende einfache Strukturformeln und Beziehungen:

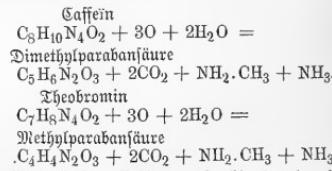


Für Cinchonin (von der Zusammensetzung $\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2$ angenommen) und Chinin $\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2$ folgt Wijnegradsky vorläufig als Strukturformeln*) vor:

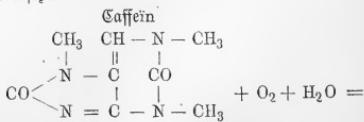


Über die Beziehungen der beiden Opiumalkaloide Morphin $\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$ und das um CH_2 reichere Codein $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{NO}_3$ liegt eine neue Untersuchung von Grimaux vor. Da Matthesen und Wright früher dargethan, geht Morphin beim Erwärmen mit Salzsäure unter Wasserabspaltung in Apomorphin $\text{C}_{17}\text{H}_{17}\text{NO}_2$ über; Codein lieferte bei gleicher Behandlung Apomorphin und Chlormethyl. Darnach schien im Morphin eine Hydroxylgruppe OH, im Codein aber OCH_2 vorhanden, jenes eine Hydroxylphenol und dieses dessen Methoxyther zu sein; es gelang den Ge-nannten jedoch nicht, die einsame Base in die andere überzuführen. Diese Überführung hat nun Grimaux bewirkt, indem er alkoholisches Aceton und Zodomethyl auf Morphin reagieren ließ und dabei direkt Codein, d. h. Methyl-Morphin oder bei Anwendung von mehr Zodomethyl das Zodomethylat des Codeins erhält. Bei Benutzung von Zodomethyl entstand eine neue, dem Codein homologe Base: Ethylmorphin.

Auch über das nicht zur Pyridingruppe gehörige, im Kaffee und Thee enthaltene Caffein (Methyltheobromin) ist in jüngster Zeit mehrfach gearbeitet worden. Maly und Hinteregger führten vermittelst Chromsäure diesen alkaloidartigen Körper in Dimethylparabansäure und das ähnliche Theobromin in Monomethylparabansäure über, entsprechend den Ausdrücken:

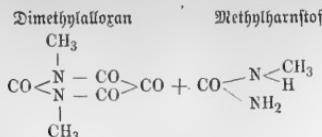


Im Verlauf einer Reihe von beachtenswerten Untersuchungen über das Caffein**) hat ferner E. Fischer gefunden, daß diese Base bei vorsichtiger Behandlung mit Chlor in Dimethylallagon und Monomethylbarbitussäure zerfällt und sich unter Berücksichtigung aller von ihr bekannten Reaktionsscheinungen vorläufig am besten durch nachfolgende Konstitutionsformel ausdrücken läßt, welche mit einer früheren, von Medicus auf Grundlage noch ungenügenden Materialien vorgeschlagenen großen Ähnlichkeit besitzt.



*) Die eigentliche Stellung von Methyl und Ethyl ist unbekannt. Bei Annahme der Formel $\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}$ für Cinchonin wäre die Methylgruppe in Chinolin abwesend oder statt Ethyl im Pyridinfers Methyl vorhanden.

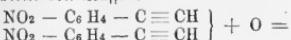
**) Ber. d. deutsch. Chem. Ges. 1881 S. 637 und 1905.



P.
1

Neutralität der natürlichen Fette. Nachdem durch Untersuchung von Menschenfett verschiedener Leichen von F. Hofmann²² festgestellt worden, daß solches frische Fett nur sehr geringe Mengen freier Fettsäuren enthält, hat v. Rechenberg²³ diese Untersuchungen auf andere Fälle ausgedehnt, so auf Schweine- und Rindsfett, sowie eine Reihe von Delfsamen. Als Resultat hat sich ergeben, daß die Fette der Delfsamen ebenso wie die der tierischen Fettgewebe, also überhaupt wohl die frischen natürlichen Fette, entgegen verschiedenen früheren Angaben, Neutralfette sind und nur Spuren freier, nicht flüchtiger und flüchtiger Fettsäuren enthalten, welche die Übergangs- resp. Verfestigungstypen der Neutralfette repräsentieren.

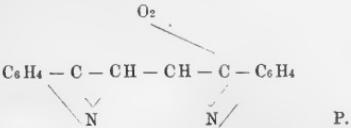
Formel des Indigoblaus. Prof. Baeyer ist es gelungen***), eine neue Indigo synthetische zu entdecken. 2 Mol. Nitrophenylacetylen $\text{NO}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}\equiv\text{CH}$ gehen durch Hydrierung leicht in Orthodinitrotriphenyldiacetylen über unter Austritt von Wasser:



Konzentrierte Schwefelsäure verwandelt diese Verbindung in eine neue von gleicher Zusammensetzung, welche in rothen Nadeln krystallisiert und Disatogen genannt wird. Letzteres liefert mit Reduktionsmitteln glatt und reichlich Indigoblau:



Vorstehende Bildungsweise macht für das Indigo-blau folgende Konstitution nach Baeyers Ansicht wahrscheinlich:



Darstellung von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff. Gewöhnlich pflegt man selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff (neben nicht selbstentzündlichem) auf die Art darzustellen, daß man Phosphor in Kalilauge oder mit gebrannten Kali und Wasser in einer Kochflasche erhält. Neuerdings nur hat Bröhr ein Verfahren angegeben, (D. chem. Ges. Ber. 14, 1757), welches viel einfacher, und der Darstellung von Arsen- und Antimonwasserstoff ähnlich ist. In einer Porzellanschale entwidelt man Wasserstoff aus granuliertem Zint und verdünnter Schwefelsäure; wenn die Entmündung lebhaft, aber nicht stürmisch im Gange ist, wirft man einige kleine Phosphorflocken hinein; alsdalf entstehen sich Blasen von Phosphorwasserstoff, welche sich selbst entzünden. Kr.

B o t a n i c .

Nervöse Pflanzen. Es scheinen immer mehr Illustrationen dafür gewonnen zu werden, daß Tier- und Pflanzentörper in gewisser Beziehung eine identische Struktur besitzen und daß eine enge Analogie, die zuweilen bis

zur Identität sich steigert, zwischen dem Lebensverlaufe beider besteht. Einer der letzten Berufe dieser Art wurde von Dr. Warner, Professor der Botanik am Londoner Hospital, angestellt, und dadurch der Beweis geliefert, daß die Bewegungen sensibler Pflanzen den mehr oder minder unbewußten französischen, als Beistand bezeichneten Bewegungen französischer Personen analog sind.

Die folgende Mitteilung entnehmen wir dem British Medical Journal: In einem Boden aus zwei Teilen verweiter Pflanzensubstanz und einem Teil Sand wuchsen die Pflanzen höher und blätterreicher als andre und nach zweimonatigem Wachstum zeigten sie weniger Empfindlichkeit als Pflanzen derselben Spezies, welche in einem Boden aus zwei Teilen weissem Sande und einem Teile Pflanzendünger oder ganz in weissem Sande aufgezogen waren. Die letzteren waren außerordentlich feinfühlig und schon der leiseste Luftzug oder Stoß veranlaßte sie, ihre Blätter zu schließen. Keine dieser Pflanzen brachte Blüten hervor; sie zeigten gelbe Färbung und sie starben bald ab; in der That mußten die Pflanzen sich nur von den in der Atmosphäre oder im Sande befindlichen Gasen nähren. Während die genügend genährten Pflanzen ganz gut eine Temperatur von 6 bis 8° C noch aushielten, gingen die schlecht genährten Pflanzen bei dieser Temperatur rasch ein. Schw.

Schw.

M o o l o g i e

Herrstellung mikroskopischer Präparate von Insekten, Radiosarien und andern Arthropoden. Im zoologischen Institut zu Königsberg wird nach B. Landsberg folgende Konserverungsmethode für Protozoen angewandt (vergl. Zool. Anz. Nr. 114): Das zu präparierende Tier wird mittels eines fein ausgezogenen Kapillarröhchens, das das Wasser heftig aufsaugt und dadurch das Tier mitreift, isoliert; alsdann wird es in einen auf einem Objekträger befindlichen Tropfen Osmiumfumigatur gespritzt, nach längerer Einwirkung (max. 10 Minuten) mit Alkohol abgespült, mit Wasser ausgewaschen und in Alkohol allmählich gehärtet; nun kommt es in Nefenöl und wird schließlich in Kanadabalsam aufbewahrt. Die Manipulationen werden auf denselben Objekträger vorgenommen, oder es wird das Kapillarröhchens verwendet. Für viele der kleinen Wesen wird jedoch Glycerinfestigung mehr empfohlen. Auch Anfänger sollen die Methode leicht handhaben lernen. Rb.

A s t r o n o m i e.

Eine neue Hypothese über Sonnenstelen.
E. von Lüdinghausen-Wolff gibt im Kosmos Seite 286 eine neue Theorie über die Natur der Sonnenstelen bekannt, welche, wenn gleich sie auch wieder nur eine Hypothese ist, doch zum mindesten ebenso gut wie die bisherigen die allgemeine Beachtung im vollen Maße beanspruchen darf.

Sechti sah bekanntlich in den Sonnenstelen aufgerissene, mit Metallbämpfen erfüllte Vertiefungen. Weber und Kirchhoff halten sie für Rauchwölken, Reis für aus Feuerholz bestehende Rauchwölken, Fayre, Zöllner, Gautier, Spiller und Spörer glauben, daß sie im flüssigen Sonnenmeere durch Abdampfung verdichtete Schlämmenmassen und Schollen sind.

v. Lüdinghausen geht nun nach einer kurzen Kritik dieser Erklärungsversuche zu einer Beschreibung der Sonnenflecken über. Die Sonne gewähre im Fernehrs den Anblick einer glänzend leuchtenden Hölle, welche an einzelnen Stellen durchzogen und durch diese Löden den Einblick auf einen darunter liegenden dunklen Körper frei lasse. Den verschiedenen Theorien zu liebe, hat man aber über diesen natürlichen Anblick sich hinwegzutun bemüht, weil man einen dunkeln (und wie man im Sillen sich dazu dachte), dann festen Kern, der von einer leuchtenden Hölle umgeben sein sollte, nicht zu erklären verstand.

v. Lüdinghausen sagt nun: Wir sind zwar gewöhnt, mit jeder Gase den Begriff des Leuchtens für unser Auge mitzubringen, aber das ist durchaus nicht notwendig. So gut als unser Ohr nur im Stande ist, Töne innerhalb einer bestimmten Schwingungsanzahl in der Sekunde zu empfinden, ebenso ist unser Auge gegenüber dem Lichte auf eine bestimmte Zahl von Aetherschwingungen angewiesen. Das heiße Eisen scheint uns erst von einer bestimmten Temperatur an als glühend, und ebenso muß nach einer Temperatur und im Zusammenhang damit eine Schwingungsanzahl existieren, über die hinaus unser Auge einfach die Empfindung fehlt. Kein Physiker wird heutzutage mehr bestreiten wollen, daß ein derartig intensiv glühender Körper unsern Sehorganen einfach dunkel erscheinen muß. Bekannt ist ja, daß z. B. auch das Farbenspektrum, in welches wir das Licht zerlegen, nicht in seinem ganzen Umfange von unserem Auge gesehen werden kann, während wir über das rote Spektrum hinaus noch mit dem Thermometer und über das violette hinaus noch mit lichtempfindlichen Präparaten sogenannte Ultraspalten nachweisen können. Im allgemeinen läßt sich nun sagen, daß, wenn die Aetherschwingungen über die Grenze von 8 Billionen in der Sekunde noch hinausgehen, für das menschliche Auge kein Licht mehr empfunden werden kann; eine solche, in der intensivsten Glühtheit befindliche Masse erscheint uns dunkel.

Bei einer alles überbietenden und so exorbitanten Glut und Atombewegung, wie das Innere der Sonne sie aufweisen muß, ist es wohl mehr als wahrscheinlich, daß die von dort ausgesandten Strahlen außerhalb der Grenze des für uns sichtbaren Lichtes stehen, daher für uns unsichtbar und dunkel sind. Erst die abgekühlte Oberfläche des Sonnenkörpers, die Photosphäre vernagt uns solche Strahlen zuzufinden, für welche das Auge die Lichtempfänglichkeit besitzt. Daher die leuchtende Photosphäre bei dunklerseitendem Sonneninnen an Stellen, wo die Photosphäre durch aufsteigende Gase durchbrochen wird."

Gewiß widerprüht eine solche Erklärung keinem physikalischen Gesetze. Außerdem erläutert uns diese Theorie in schönster Weise die Protuberanzen, die Penumbra und die Sonnenflecken stets umgebenden Aufstrebungen der Photosphäre, die sogenannten Sonnenfackeln. Sind dem Gesagten zufolge die Sonnenflecken nur Lücken, durch welche wir auf die viel intensiver glühende Sonnenmasse hineinsehen, so muß durch dieselben hindurch auch eine größere Wärmemenge ausgestrahlt werden, ebenso gut als wie das Doffen der Sonnenhöhle uns eine gesteigerte Menge strahlender Wärme zuführt. In der That hat nun Secchi selbst die Beobachtung gemacht, daß die dunklen Sonnenflecken mehr Hitze aussenden als die Photosphäre. Auch die dunklen Linien, welche das Absorptionspektrum bietet und welche bei flüchtiger Betrachtung der Hypothese konträr zu sein scheinen, sagt v. Lüdinghausen, entsprechen bei genauer Überlegung, da die leuchtende Photosphäre je nach ihren Abschlußstadien in verschiedenen Schichten mit verschiedenen Lichtenergien bestehen muß."

V.

Physiologie.

Eine Theorie des Geruchsinns. In einem von W. Ramsay in Bristol veröffentlichten Aufsatz über den Geruchssinn (Nature, 22. Juni 1882, pag. 187 ff.) findet sich neben bekannten Thatsachen eine Fülle von Andeutungen, welche zu Versuchen auffordern, die selbst, wenn die von dem Autor aufgestellte Theorie des Geruchssinns unhaltbar sein sollte, an sich bedeutenden Wert haben müßten.

Aus der Thatsache, daß Geruchsempfindungen nur von Gasen hervorgerufen werden, zu denen wir hier also nur die Dämpfe fest oder flüssiger Körper, die bei gewöhnlicher Temperatur Dämpfe entwiedeln, zählen können, schließt Ramsay, daß viele andre Körper, deren Dampf-

spannung sich wegen ihrer Kleinheit bei gewöhnlicher Temperatur nicht messen läßt, ebenfalls Gase, wenn auch nur in ganz geringen Mengen entwiedeln. Nur haben bekanntlich aber nicht alle Gase die Fähigkeit, auf die Geruchsnerven einzuwirken; eine Vergleichung nach dieser Seite hin führt zu der Einsicht, daß diese Eigenschaft nur einigen Elementen und ihren Verbindungen zukommt; so haben Chlor, Jod, Brom, Schwefel, Selen und Tellur, die früher sind oder schon bei gewöhnlicher Temperatur Gase entwiedeln, nicht ihren Verbindungen charakteristische Gerüche. Weiter haben alle Stoffe, welche keinen Geruch besitzen, mögen sie auch einen Reiz ausüben, ein niedriges Molekulargewicht. Bei Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, welche ein sehr geringes Molekulargewicht besitzen, könnte man zwar meinen, daß sie wie der Wasser dampf nur deshalb auf unsere Geruchsnerven keinen Einfluß haben, weil sie fast in der Luft und damit in unseren Nasenhöhlen enthalten sind; doch hält Ramsay diese Ursache nicht für wahrscheinlich; die Wasserstoffäsuren von Chlor, Jod und Brom, sowie das Ammonium üben nur eine reizende Wirkung aus, riechen nicht; besonders der legzogenen Stoff durchaus nicht, wenn er frei von fühlbaren Verbindungen ist.

Zu allgemeinen Schlüssen führt jedoch besonders die Betrachtung der Verbindungen der Kohle; denn dies Element tritt wie kein andres in zahllosen Stoffen und Reihen von Verbindungen auf, deren Glieder in ihren Eigenschaften einander ähnlich sind, sich jedoch in ihrem spezifischen Gewicht unterscheiden. Und gerade hier tritt uns die Thatsache entgegen, daß eine Erhöhung des Molekulargewichts, d. h. die Erhöhung des spezifischen Gewichts des Gases, bis zu einer gewissen Stelle Geruch erzeugt. So haben die beiden untersten Glieder der einfachsten Reihe, der Paraffine, keinen Geruch; dann zeigt das Ethan, welches 15 mal schwerer als Wasserstoff ist, einen ganz schwachen Geruch und erst beim Butan, das 30 mal schwerer als Wasserstoff ist, läßt sich ein deutlicher Geruch bemerken; ebenso nehmen die Glieder der Reihe, deren erstes Glied das abhildende Gas ist, mit dem steigenden Molekulargewicht an Geruch zu. Die höchsten Glieder dieser Reihe haben allerdings wieder keinen Geruch, aber ganz natürlicherweise, da sie wie die meisten Kohlenstoffverbindungen von sehr hohem Molekulargewicht nicht flüchtig sind.

Ähnlich steht es bei den Alkoholen. Reiner Methanol ist geruchlos; Äthylalkohol oder gewöhnlicher Alkohol besitzt, wenn er frei von Aethern und möglichst wasserfrei ist, einen schwachen Geruch; je höher wir in der Reihe steigen, desto stärker wird der Geruch des Alkohols, bis wir an die Flüchtigkeitsgrenze und zu festen Körpern gelangen, die eine so geringe Dampfspannung besitzen, daß sie bei gewöhnlicher Temperatur keine nennenswerte Dampfmenge entfinden.

Weiter ist von den fetten Säuren die Ameisensäure geruchlos, sie übt bloß einen Reiz aus; Essigsäure hat einen schwachen, aber charakteristischen Geruch, und die höheren Glieder der Reihe, wie Propion-, Butter-, Valeriansäure u. s. w. am Geruch in gleichem Maße zu, wie die Dampfdichte wächst. So liegen die Verhältnisse bei allen Kohlenstoffverbindungen, und es erscheint daher der Schluß berechtigt, daß die Intensität des Geruchs mit dem Molekulargewicht zunimmt.

Bemerkenswert ist, daß der Charakter eines Geruchs eine Eigenschaft des Elements oder der Gruppe ist, welche in den reichenden Körper eingetreten sind, und daß der selbe generisch zu werden sucht. So können wir die Verbindungen des Chlors als chlorreich bezeichnen; ja, der Geruch von Chlor, Jod und Brom und ihrer Oxide kann als Halogengeruch charakterisiert werden; in gleicher Weise haben Schwefel, Selen und Tellur in ihren Wasserstoffverbindungen einen generischen Geruch; dasselbe gilt für Arsen und Antimon. Noch leichter ist es, die Kohlenstoffverbindungen in Klassen zu ordnen. Der Geruch der Paraffine ist generisch, ebenso der der Alkohole, Fettsäuren, Nitrite, der Amine mit ihrem ammonialähnlichen Reiz,

der Basen der Pyridinreihe, der Kohlenwasserstoffe, der Benzoreihe und der höheren Kohlenwasserstoffverbindungen.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Geruchs ist zweifellos die Schnelligkeit, mit welcher die Diffusion des ihm hervorruhenden Gases vor sich geht. Doch ist es nicht möglich, das experimentell nachzuweisen, denn die Geschwindigkeit, mit der ein Geruch bemerkbar wird, hängt von dem Molekulargewicht der Substanz ab.

Ramsay versucht dann eine Theorie des Geruchsfusses aufzustellen. Er geht davon aus, daß er als Ursache der Geruchsempfindungen Schwingungen annimmt, die eine weit kleinere Periode als diejenige besitzen, welche in uns Licht- und Wärmeempfindungen hervorrufen; diese Schwingungen gelangen durch die Gasmolküle an das Oberflächenetz der Nasenhölle. Der Unterschied der Gerüche beruht auf der Geschwindigkeit und Natur dieser Schwingungen, gerade wie in der Aufführung die musikalischen Töne von der Geschwindigkeit und Natur der für erzeugenden Schwingungen abhängen. Als Stütze für seine Theorie führt Ramsay dann die Verhältnisse bei den Kohlenstoffverbindungen an; der für dieselben geltende Satz: „Soll ein Stoff riechen, so muß er mindestens 15 mal schwerer als Wasserstoff sein.“ findet nach seiner Ansicht sehr gut durch seine Theorie Erklärung; die Schwingungsdauer der leichteren Molküle ist zu kurz, als daß unter Geruchsfusse angeregt werden könnte; wir können eben nur Schwingungen bis zu einer gewissen Dauer hinab empfinden. Ramsay meint dann weiter, daß jeder Geruch sich aus einer ganzen Reihe von Gerüchen zusammenseze, in ähnlicher Weise wie beim Anschlagen eines Grundtons die sogen. harmonischen Töne oder Overtone auftreten. Dies würde dann zur Berechnung der Schwingungsdauer des Molküls, welches den Geruch hervorruft, führen. Prof. Tyndall hat nämlich schon früher auf den Einfluß hingewiesen, welchen riechende Gase auf die Absorption von Wärmestrahlen ausüben; es steht danach ganz fest, daß, wenn man Wärmestrahlen, die durch ein riechendes Gas gegangen sind, durch ein Steinprisma bricht, im Wärmepektrum gewisse älteren Stellen vorhanden sind, deren jede der besonderen Geschwindigkeit der von dem Gas absorbierten Schwingung entspricht. Durch Messung der Lage solcher Kältpunkte im Wärmepektrum, durch Berechnung der Geschwindigkeit der entsprechenden Schwingungen und Zurückführung auf die harmonische Grundschwingung ließe sich das oben angegebene Ziel erreichen.

Auch die Qualität des Geruchs eines Körpers würde ganz gut ihre Erklärung durch diese Theorie harmonischer Gerüche; man sieht eben bei einer Verbindung oder Mischung verschiedener Stoffe mehrere harmonische Gerüche auf einmal, und es ist nach Ramsay möglich, jeden einzigen Bestandteil eines Gemisches annähernd sogar hinsichtlich seines Prozentgehaltes durch den betreffenden Einzelgeruch zu erkennen.

Zwar ist alles, was man bis jetzt über den Mechanismus, durch den der Geruch zum Riechner geht, sagen kann, reine Spekulation. Nimmt man jedoch an, daß die Tonschwingungen zum Gehörnern durch die feinen Härchen gelangen, welche von den in der oberen Schicht des Bindegewebes in der Oberhaut des inneren Ohres befindlichen runden zylindrischen Nervenzellen ausgehen, so kann man auch annehmen, daß die haarrähnlichen Fortsätze der spindelförmigen Zellen, welche mit den Nervenfasern des Riechnerven in Verbindung stehen, die Geruchsschwingungen aufzunehmen. Obgleich die Schwingungsdauer dieser Schwingungen außerordentlich gering ist, z. B. bei Wasserstoff den 4,400,000,000,000. Teil einer Sekunde beträgt, ist die Wellenlänge durchaus nicht so sehr klein; sie ist durchschnittlich $\frac{1}{100}$ Zoll, eine Länge, die ganz gut mit bloßem Auge sichtbar ist. Wasserstoff hat aber gar keinen Geruch; in Stoffen, welche riechen und höheres Molekulargewicht besitzen, haben die Schwingungen natürlich eine größere Schwingungsdauer und möglicherweise auch eine größere Wellenlänge.

Be.

Geographie.

Der nördlichste Gletscher der Alpen und der südlichste Europas. Bissher betrachtete man als den nördlichsten Gletscher der Alpen das sogenannte Karlesfeld auf der Salzsteingruppe. Professor Eduard Richter in Salzburg befämpft nun diese Ansicht in einem in Nr. 1 Jahrz. 1882 der Zeitschrift „Das Ausland“ erschienenen Aufsage, indem er hervorhebt, daß der Blauseigletscher am Hochtal bei Berchtesgaden noch um fünf Grabminuten nördlicher liege, als der Taciteingletscher, dessen Position mit $47^{\circ} 30'$ bestimmt ist.

Bemerkenswert ist die tiefe Lage des Blauseigletschers; denn sein oberes Ende reicht etwa bis zur Höhe von 2300 m, das untere bis 1800 m.

Die Entstehung dieses kleinen Gletscherfelses, das alle Kennzeichen eines echten Gletschers in sich vereinigt, wie Spalten, die blaulich schimmernde Eismasse und die Bewegung, unterhalb der Region des ewigen Schnees ist nach dem Verfasser hauptsächlich in den örtlichen Verhältnissen zu suchen.

Das Gletschertal liegt nämlich unmittelbar am Hochtal und ist ein steiles Seitental von 23° Neigung. Es fängt unter dem Gipfel des genannten Berges an und endigt von Nord nach Süd streichend, am Ramauer Hintersee. Die beiden Seiten des Thales werden durch beinahe senkrechte Felswände von 400—500 m relativer Höhe gebildet.

Daraus lassen sich aber auch die Hauptfaktoren der Eiserhaltung und Eisbildung ableiten; als solche sind zu betrachten die Steilheit des Thales, die nördliche Exposition und die Beleuchtung von rechts nach links, wodurch bewirkt wird, daß selbst am 24. Juni die Sonnenstrahlen nicht vor $\frac{1}{10}$ Uhr die Ränder des Schneefeldes treffen können. Der Gletscher steigt vom Thale aus stufenförmig in wechselnden Neigungswinkel von $15\text{--}50^{\circ}$ auf. Solcher Stufen gibt es sechs; die oberste hat eine Breite von 400, die unteren Partien eine solche von 200 m.

Dort verjüngt auch Professor Richter im September 1875 durch Einrammung einer Reihe von Holzpfählen die Bewegung des Gletschers zu kontrollieren, tam aber zu seinem Regreute, im Juli 1876 sämtliche Pfähle verschwunden waren, und zwar, wie Richter meint, durch Lawinenvorflutung. Dieser Umstand gestattete ihm aber einen Schluss auf die Ernährung des Eisfeldes. Diese vollzieht sich hauptsächlich durch die vom Gipfel des Hochtales und den beiden steilen Seitentälern auf das Fernfeld abstürzenden Lawinemaschen, deren kegelförmige Ausflüsse die Oberfläche des Gletschers charakterisieren.

Die Schneemaschen aber werden durch die Höhe des Sturzes und ihre Schwere so zusammengepreßt, daß die obnein nur kurze Zeit sie treffenden Sonnenstrahlen nur an den Rändern abgelenkt wirken können, den Kern derselben aber intact lassen müssen. — In ähnlicher Weise läßt sich die Entstehung und Erhaltung des südlichsten Gletschers Europas, des Corralceldes in der Sierra Nevada erklären. Er liegt am Nordabhang der Nevada in einem jener Thalstälchen, die durch mehrere vom Hauptamme zwischen dem Picacho de Veleta und dem Mulhacen abzweigende Seitenjüge gebildet werden. Herr G. Hellmann veröffentlichte die Notiz über das Vorkommen dieses südlichsten Gletschers Europas in dem 8. Bande der Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin bei nahe zur selben Zeit, als Professor Richter seine Beobachtungen über den Blauseigletscher im „Ausland“ bekannt machte. Der Corralceldgletscher liegt nun nach G. Hellmann in dem westlichsten dieser Kessel am Fuße des Picacho de Veleta und ist umgeben von 300—600 m hohen Seitenwänden, zwischen welchen sich ein Schneerest von 250 m Länge und 580 m Breite in einer absoluten Höhe von 2845—2930 m das Jahr hindurch erhält. Der obere Teil des Schneefeldes wird von den Sonnenstrahlen direkt nicht getroffen. Der Neigungswinkel ist beinahe derselbe wie bei dem Blauseigletscher, auch die nördliche Exposition hat er

mit demselben gemein, nur die Ausdehnung ist eine verschiedene, indem der Corrasgletscher von Süden, der Blau-eisgletscher von Ost und West her beschattet wird. Ob den ersten Lawinen spalten, ist nicht weiter erwähnt. Professor Richter kommt nun gelegentlich der Besprechung dieses

südlichsten Gletschers Europas in Nr. 18 des „Ausland“ zu dem Resultate, daß beide als abnorme Gletscherbildung zu betrachten seien, die auf die Bestimmung der Schneelinie für die Alpen und die Nevada ohne Einfluß seien.
H.

Litterarische Rundschau.

Carl du Prel, Entwicklungsgeschichte des Weltalls. Entwurf einer Philosophie der Astronomie. Dritte vermehrte Auflage der Schrift: Der Kampf ums Dasein am Himmel. Leipzig, Ernst Günther, 1882. Preis 6 M.

Da die erste Auflage dieses Buches und die Tendenz seines Verfassers, darwinistische Ideen auch auf die großen Massenbewegungen am Himmel zu übertragen, aus den beiden ersten Auflagen bekannt genug sein dürfen, so können wir es hier bei einer kurzen Anzeige bewenden lassen. Man wird dem Autor, auch wenn man — wie Referent — an sich kein Freund solcher hypothetischer Spekulation ist, das Zeugnis nicht versagen können, daß er sich redlich bemüht hat, seine eigenen Anschauungen den Resultaten der neueren astronomischen Forschung möglichst anzupassen und die Asteroiden, die Kometen, die Meteor-schwärme und die erst jetzt näher erkannte Oberflächenbeschaffenheit des Planeten Mars als Stütze für seine Theorie auszunützen. In der That scheint es ihm gelungen zu sein, manche der Unvollkommenheiten, welche der Kant-Laplace'schen Kosmogonie noch anhaften, zu beseitigen. Allein ob dadurch wirklich das Warter der indirekten Aussicht auch in der anorganischen Natur festgestellt werden könne, das ist und bleibt uns nach wie vor zweifelhaft. Wir können uns im wesentlichen mit der Kritik einverstanden erklären, welche der seitdem leider verstorbenen Johannes Huber in seiner bekannten Schrift „Zur Philosophie der Astronomie“ (München 1878) gegen die Ausführungen Herrn du Prels gerichtet hat und auf welche wir deshalb verweisen. Jenes Sinnbild, welches in sämtlichen drei Ausgaben die Stelle eines strengen Beweises vertritt und der Natur der Sache nach wohl auch vertreten muß, besteht bekanntlich in dem Hinweis auf ein Ballett, in welchem jedem Tänzer eine bestimmte Figur vorgezeichnet ist, während bei jedem Zusammensetze die denselben ver-schuldenden zwei Mitglieder auszutauschen haben. So werden schließlich, meint der Verfasser, ohne jeden äußeren Eingriff ein völlig geordnetes System sich durcheinander hindurch schlingender Tanzfiguren als Ergebnis erhalten werden. Dagegen hat nun Huber eingemahnt, daß bei solcher Vor-aussetzung noch lange keine Garantie dafür gegeben sei, es müsse überhaupt irgend eine Ordnung herauskommen, daß vielmehr die Wahrscheinlichkeit für legitere Annahme eine geringe sei. Wir stimmen dem bei, indem wir an die bekannten Wahrscheinlichkeitschlüsse erinnern, durch welche die mechanische Wärmetheorie die Anzahl der Zusammenstöße für sehr viele in einem geschlossenen Raum blindlings durcheinander fahrende Stoffatome zu bestimmen lehrt. Es läßt sich jedoch noch ein weiterer Einwand erheben, indem Herr du Prel die Rolle, welche in seinem Gleichnis der Tanzregel zufällt, im Weltraume einfach der Schwere zuweisen will. Allein, was hat man unter der Schwere zu verstehen? Wir sollten meinen, gerade eine auf die prima causa der kosmischen Bewegungen eingehende Untersuchung dürfte diesen Begriff nicht einfach als gegeben hinnehmen, sondern hätte in erster Linie dem physikalischen Urprung der Gravitation — als Atomstoss nach Annahme der Keinetter — nachzuspüren. Statt auf die molaren, hätte ein Versuch, dem Darwinismus ein neues Gebiet zu erobern,

immer zuerst auf die molekularen Bewegungen Rücksicht zu nehmen, wie dieß Pfaunder in Innsbruck für die Grundlagen der Chemie auch wirklich unternommen hat. Belebte Atome oder vierte Raumdimension, für welche beide das Buch (S. 358 ff.) eine gewisse Vorliebe an den Tag legt, helfen über die fundamentalen Schwierigkeiten doch auch nur in einer rein äußerlichen Weise hinweg. Mit einem Worte, wer die Basis für fest genug anerkennt, auf welcher der Verfasser sein System errichtet, der mag diese Schrift wie auch deren phantasievolle Schwester „Die Planetenbewohner und die Nebularhypothese“ (Leipzig, E. Günther, 1881) mit Genug studieren, die astronomische Wissenschaft als solche aber wird aus solchen, wenn noch so wohlgemeinten Versuchen, die unserer Erkenntnis annoch gesetzten Grenzen zu überschreiten, keinen reellen Vorteil zu ziehen vermögen.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

E. S. Holden, Wilhelm Herschel, Sein Leben und seine Werke. Uebersetzt von A. B. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. W. Valentiner, Vorstand der groß. Sternwarte zu Karlsruhe. Mit dem Bildnis Herschels. 8. Berlin, Wilh. Herz, 1882. Preis 4 M.

Beschreibungen des Lebensganges ausgezeichneter Personen, welche aus dem Rahmen ihrer Zeitlebens heraus-tretend außerordentliche Leistungen geschaffen haben, wirken belehrend und anregend auch über den Kreis ihrer Berufsgenossen hinaus und haben sich stets ein dankbares Publikum erworben. Einwas befremdend ist es daher, daß wir von dem größten Entdecker, dem großartigen Erforscher der Beschaffenheit des Weltgebäudes und seiner Teile, Sir William Herschel, außer in periodischen oder lexigraphischen Schriften niedergelegten Lebensstücken noch bis vor einem Jahre keine eingehende Biographie besaßen. Eine solche bietet uns unter dem obigen Titel Edward S. Holden, Professor an der Admiraltätssternwarte in Washington (U. S. A.), welcher durch seine Beobachtungs-tätigkeit an dem augenblicklich größten Fernrohr der Welt ganz besondere Verdienste erhielt, sich mit einem Teile der herzöglichen Forschungen, den Nebelflecken, eingehend zu beschäftigen. Der Verfasser konnte allein bereits veröffentliche Mitteilungen benutzen, darunter besonders die von Frau John Herschel (Entel) herausgegebenen „Mémoires und Briefwechsel“ der berühmten Schwester Karoline Lucretia Herschel, aus welchem Buch auch das nach einem Gemälde von L. T. Abbot (in der National-Galerie zu London befindlich) gezeichnete Titelbild herrührt. Jene Aufzeichnungen sind geschickt vermietet und häufig in ihrem Wortlaut in gefälliger Weise eingerichtet. Das Buch ist in vier Kapitel abgeteilt, von welchen die drei ersten ausschließlich biographisch sind und zwar das erste die Jugendjahre von 1738—1772 (gebildet — die Knabenjahre in Hannover, Ueberfiedlung nach England als Regimentsmusiker, Aufenthalt in Halifax als Organist und von 1766 in Bath als Hobby), Bezug in Hannover 1772, bei welcher Gelegenheit er seine Schwester Karoline nach England mitnimmt — das zweite Kapitel das Leben in Bath von 1772—1782 beschreibt, wo der Anfang mit dem Schleifen

von Teleskopspiegeln gemacht wurde, und das dritte von dem dreijährigen Aufenthalt des nun bereits berühmt gewordenen Astronomen in Datchet und von der Zeit in Slough von 1786 bis zum Todesjahr 1822 handelt. Aus den Mitteilungen der Schwester erhalten wir eine unmittelbare Anschauung des Feuerfests und der unermüdlichen Thätigkeit des großen Mannes, aus Briefen fremder Personen lernen wir auch die Liebenswürdigkeit seines Charakters und seines Wesens kennen.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich ausführlich mit der Entdeckung des neuen Hauptplaneten Uranus, mit ihrer Bedeutung für Herschels Lebensverhältnisse, welche durch das erworbene Interesse des Königs und durch dessen Großmut eine solche Aenderung erfahren, daß Herschel sich ausschließlich seinen astronomischen Neigungen und Forschungen widmen kann.

Das vierte Kapitel behandelt den zweiten Teil des Buches, die Werke Herschels und widmet den letzteren eine eingehende Bespruchung, bei welcher der Verfasser den Ausspruch Bessels: „Rüdig und erfolglos erscheint mir das Vermögen seiner (Herschels) Biographen, ihm auch in Besitz jölicher Eigenschaften oder Kenntnisse erscheinen zu lassen, die sich nicht in seinen Erfolgen offenbaren“ und ebenso dessen Ansicht bekräftigt, daß der große Dörcher „keines Schmucks bedarf, den ihm seine Reputate nicht verleihe“.

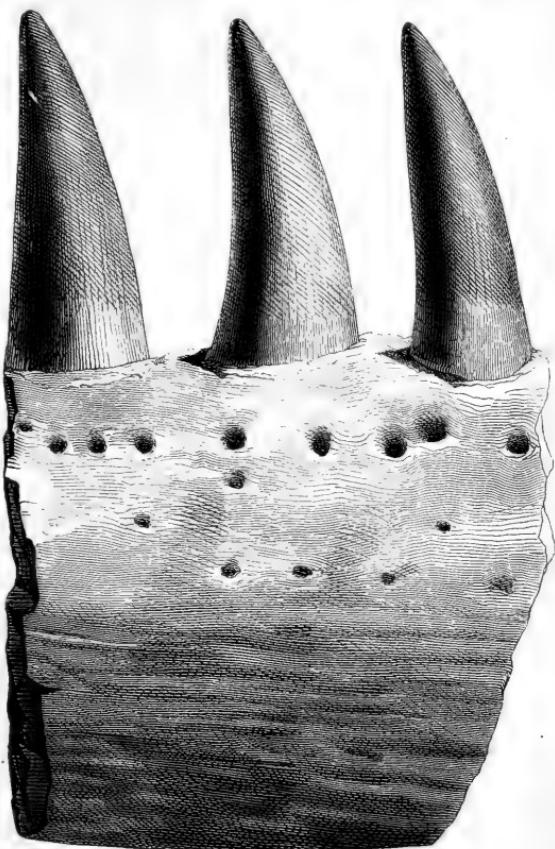
Dem Buche ist als Anhang ein sehr willkommenes Verzeichniß der in den Philosophical Transactions zerstreuten astronomischen Abhandlungen Herschels und der auf das Leben und die Werke Herschels sich beziehenden Schriften beigegeben.

Die deutsche Uebertragung schließt sich eng an das Original an und ist in dem ersten Teil nicht frei von Anglianismen; auch steht hier der fast ausschließliche Gebrauch des Artikels „der, die, das“ im relativen Sinne an Stelle von „welcher, welche, welches“. Der zweite Teil ist stilistisch gewandt und frei von diesen Fehlern. Einige den Sinn störende Uebersetzungsworten sind einfach zu verbessern: Seite 76 liess keine zum Beobachten genügend klare Nacht verflossen, ohne daß . . . anstatt keine Nacht, die nicht klar genug war, um Beobachtungen zu machen, verflossen, ohne daß . . .; Seite 80 werden Reisen, Transport und Aufgeben persönlicher Bequemlichkeit nicht als Ursache der schlechten finanziellen Lage, als vielmehr als zu der letzteren erlösend hinzugetretende Opfer aufgeführt, es muß also statt „hatte nicht wenig gefojet“ heißen: waren keine Kleinigkeit; Seite 93 liess: seine physiologische Denkweise und die Grenzen, welche er sich selbst stellte; Seite 109 wird der Sohn Herschels als lustig (polsterlich) und nicht als tonisch geschildert.

Den Leser wird das Buch nicht unbefriedigt lassen.
Strasburg i. G. Dr. E. Hartwig.

großen Kreis von Freunden sich bereits erworben, daß eine dritte Auflage in neuer Ueberarbeitung notwendig geworden ist. Dieselbe soll in 25 monatlichen Lieferungen à 3–4 Bogen erscheinen, von denen jede vier Tafeln reicher und vorzüglicher Illustrationen mit einem Extra-kommentar bringen wird. — Wer den hohen Wert einer lebendigen Darstellung in solchen Disziplinen aus Erfahrung kennt, wird gerade hier die fesselnde Schreibweise Duenfelds, die ohnehin aus seinen populär-wissenschaftlichen Werken zur Genüge bekannt ist, zu würdigen wissen.

Als Einleitung gibt uns derselbe zunächst eine Geschichte der Paläontologie — ein lehrreiches Kapitel, be-



Dakosaurus maximus.

sonders für denjenigen, der sich nur einigermaßen für die Errüttler des menschlichen Geistes interessiert. Weiter finden wir noch eine kurze Uebersicht der einzelnen Formationen mit Angabe ihrer wichtigsten Leitfossilien und zum Schluß noch eine allgemeine Betrachtung, „Schöpfungsplan“, in welcher der Verfasser seinen Standpunkt kennzeichnet. Als wichtig sei noch hervorgehoben, daß Duenfeld zwar das Cozoon für anorganisch erklärt, den hähnlichen Entdeckungen gegenüber aber an dieser Stelle sich noch in Schweigen hält.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen beginnt nun die Beschreibung der Wirbeltiere, zuerst allgemein in vergleichend-anatomischer Weise, dann detailliert mit den Säugetieren beginnend. Der Mensch bildet den Anfang

Fr. A. Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde. Dritte umgearbeitete und bedeutend vermehrte Auflage. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten und einem Atlas von 100 Tafeln mit Erläuterung. 1.—3. Lieferung (vollständig in 25 Lieferungen). Tübingen, Laupp. 1882. Preis der Lieferung 2 M.

Das vorliegende Werk des berühmten Tübinger Paläontologen ist nicht mehr neu, hat vielmehr einen so Humboldt 1882.

und zugleich den Prüfstein der vollen Objektivität, mit welcher Duenefred kritisch prüfend und abwägend nur der nüchternen Forschung zu dienen bemüht ist.

In gleich mustergültiger Weise, unter beständigem Hinweis auf die Tiere, sind von den Säugetieren in der ersten Lieferung noch die Vierhänder, Flattertiere, Raubtiere und Insektenfresser, Räger und Zahnlose besprochen. Dass dem Berständnisse dienliche Zeichnungen auch dem eigentlichen Texte noch beigegeben sind, muss ebenfalls noch als verdienstvoll bezeichnet werden. Während nur die erste Lieferung wegen ihrer Einleitung deren noch weniger enthalten kann, finden wir in der zweiten Lieferung die Zahl derselben schon auf 46 angewachsen. Sachlich bringt diese Lieferung die Säugetiere mit den Hystertieren, die ihrer Wichtigkeit wegen sehr eingehend besprochen werden, Rüsseltieren, Walen und Beuteltieren zum Abschluss. Eine allgemeine Betrachtung über den Knochenbau der Vögel ist noch angefangen, um im nächsten Heft zu Ende geführt zu werden. Die Tafeln 5—8, die dieser Lieferung wieder beigegeben wurden, sind ebenfalls wieder übereich illustriert — fast jede enthält über 30 Zeichnungen.

Entsprechenden Reichtum zeigte das 3. Heft, in welchem das Kapitel „Vogelfährten“ eingehend behandelt ist. Die für die Petrefaktenfunde so wichtige Gruppe der Amphibien ist besonders zahlreich mit guten Abbildungen versehen. Aus den dazu gehörigen Textillustrationen seien hier Zähne von *Dakosaurus maximus* reproduziert, um damit zu beweisen, dass das Werk als ein vorzüglicher Führer in der Welt der Versteinerungen auch dem Laien bestens empfohlen werden kann.

Memmingen. Dr. H. Vogel.

Charles Darwin, The formation of vegetable mould through the action of worms, with observations on their habits. London, John Murray. 1881.

„Auch der Wurm krümmt sich, wenn er getreten wird“, auch der Wurm, dieses elende kleine bißchen in dem großen Haushalte der Natur — dieses unbedeutendste aller unbedeutenden Tiere! —

Die wichtige Rolle aber, welche manche Würmer, und zwar meist als Feinde der Gesundheit und der menschlichen Kultur spielen, ist längst bekannt; nur mit dem *Hegewurm* genauer sich zu beschäftigen, sein Thun und Treiben, seine Rücksicht und seine Bedeutung für die Allgemeinheit zu studieren, ist das Verdienst des unvergleichlichen Charles Darwin.

Bereits im Jahre 1837 wurde in den „Transactions of the Geological Society“ (vol. V, pag. 505) von ihm auf diese Tätigkeit des Regenwurms hingewiesen. Das scheinbare, allmähliche Versinken von allerhand Gegenständen, welche, ursprünglich auf die Erde gestreut, nach wenigen Jahren gewöhnlich mit mehreren Zollern Erde bedeckt sich wiederfinden, röhrt, so meinte Darwin in damals schon, von der Ablagerung der erdigsten Regenwurmmasse auf diesen Gegenständen her. Die oberste, fruchtbare Erdsschicht, gewöhnlich „Pflanzenerde“ genannt, sei gleichfalls zum größten Teile nichts andres, als Erde, welche bereits den Darmkanal der Regenwürmer einmal oder öfter passiert hätte, müsste darum eigentlich richtiger „Tiererde“ genannt werden.

Darwin fand damals nicht allgemeine Anerkennung seiner Ansichten; er setzte darum seine Beobachtungen fort, deren Resultate dieses sein letztes Werk enthält.

Ganz taub und mit schwachem Geruchssinn ausgestattet, dass aber mit einer für Berührungen und Erdtöpfe äußerst empfindlichen Leibesoberfläche begabt, bohren oder fressen sich die uns so außerordentlich häufigen Regenwürmer Löcher in die Erde, welche sie nur des Nachts verlassen. Ihre Speisefarbe ist sehr mannigfaltig. Sie verzehren Erde, Fleisch, Fett, Blätter und — als richtig „Kannibalen“ — auch die Leichname ihrer Kameraden. Sie liefern ein schönes Beispiel einer „äußeren“ Verdauung dadurch, dass sie die Blätter, ehe sie dieselben fressen, mit ihrem Pankreasflüssigkeit beneten. Auch scheinen sie durchaus nicht eines gewissen Intellekts zu entbehren. Zum Ausleiden der

Wurmlöcher nämlich verwenden die Regenwürmer allerhand kleine Gegenstände, wie Wolle, Roshaar, Papierstückchen und Blätter, bei deren Handhabung sich eine gewisse mechanische Geschicklichkeit fundigt. Es werden Blätter also nie an der Stielbasis oder an der Seite erfaßt, um in das Loch hineingezogen zu werden, sondern immer an der zu diesem Zwecke geeigneten Stelle, an der Spitze. Darin in zweier Papier schnürl von dreidicker Form aus; sie wurden gleichfalls selten in der Mitte (zu 17 %) und noch seltener an der Basis (zu 4 %), sondern meistens an der Spitze gepackt, um besser in das Loch eingebracht werden zu können.

Wie oben erwähnt, verschlucken die Regenwürmer Erde in reichlichen Quantitäten. Nachdem die organischen Bestandteile derselben ausgezogen und als Nahrung benutzt worden sind, begibt sich das Tier an die Oberfläche des Bodens, um sie als unregelmäßige zylindrische, mit Darmflüssigkeit durchtränkte Exkremece wieder auszuwerfen. Um zu ermitteln, wie groß die Menge des auf diese Weise von den Regenwürmern verarbeiteten Bodens sei, wählte Darwin zwei, aus der Natur der Sache als selbstverständlich sich ergebende Methoden. Entweder ließ sich feststellen, in welcher Zeit gewisse Gegenstände „verloren“ werden, oder es ließ sich die Menge des durch die Exkrementen von unten herausgebrachten Bodens bestimmen. Die verschiedenen Ergebnisse über die Dicke der jährlich oben abgelagerten Schicht schwanken zwischen 3 und 5 mm; das Gewicht aber der Erde, welche die Würmer in manchen Teilen Englands durch ihren Organismus hindurchgehen lassen, beträgt jährlich bis 2,5 kg (Trockengewicht) auf das Quadratmeter, also 2,500,000 kg auf das Quadratkilometer — eine ansehnliche Menge. Seit Jahrtausenden wohl ist in der Hand des Menschen eines der kostbarsten Werkzeuge der Pfug; aber lange vor dem Scheinen des Menschen wühlten die Würmer bereits den Boden um.

In dem muskulösen Magen unsres Tieres wird die von ihm verschluckte Erde zu kleinsten Teilchen zerrieben und in einem breitigen Zustande wieder ausgeleert. Trocken die Wurmexkremente nun an der Luft aus, so zieht sie von Wind und Wasser weit leichter zu bewegen sein, als frische Erde. Dann aber werden unter der Einwirkung dieser Bewegungsströme kleine Unebenheiten durch die Wurmerde auch weit leichter auszugleichen sein, als durch die schwerer bewegliche frische Erde. Auf diese Weise wird der Boden durch den Regenwurm nicht nur fruchtbarer gemacht, sondern auch geschnitten, und bei Betrachtung einer schönen Wiese von natürlich ebener Oberfläche sollten wir darum nie vergessen, zu bedenken, dass sie diese Schönheit zum großen Teile dem sonst so gering geachteten Regenwurm verdankt.

Wohl sind Fälle beobachtet worden, dass durch das Wühlen der Würmer alte Bauten zum Sinken gebracht wurden. Anderseits schulden ihnen die Archäologen aber auch manchen Dank.

Denn die Wurmexkremente breiten über wertvollen Altertümern oft genug eine gegen die schädlichen Einwirkungen der Atmosphäre schützende Decke aus.

Und endlich muss man nach Darwin dem Regenwurm auch eine gewisse geologische Bedeutung bei der Denudation zusprechen. Unter Denudation versteht man das fortwährende Bewegen und Abführen von Substanz von einem höheren zu tieferem Niveau, von Wind und Wasser getrieben und endlich das Meer erreichend. Je stärker Ge steine verwittern und je feiner die Erde zerrieben wird, desto wirkamer wird auch die Denudation sein. Nun wird aber in dem Muskelmagen des Regenwurms nicht nur der Boden zu feinsten Partikeln zerrieben, sondern selbst kleine Steinchens scheinen sich in ihm etwas abzurunden. Letztere Wirkung können Wind und Wasser um so weniger hervorbringen, je kleiner die Gesteinsfragmente sind, und so kommt hier diese Thatfrage gerade an Bedeutung. Außerdem schleppen die Würmer Pflanzenteile, besonders also Blätter, in die Tiefe. Durch deren Zersetzung werden sich Humussäuren bilden, welche dann zur Auflösung von Gesteinsmassen beitragen müssen, wenn letztere nicht zu weit unterhalb der Wurmgänge sich befinden.

Was als hervorstechender Zug allen Werken des unsterblichen Charles Darwin eigen ist, das finden wir

auch hier wieder in nicht geringem Grade ausgeprägt: Beachtung kleinsten Ursachen und Wirkungen, aus denen im Laufe großer Zeitspannen wichtige Veränderungen und bedeutende Resultate hervorgehen.

Potsdam. Herm. Jordan.

Alexander Classen, Quantitative Analyse auf elektrolytischem Wege. Für Unterrichtslabore, Chemiker und Hüttenmänner. Aachen, J. A. Mayer. 1882. Preis 2 M. 40.

Verfasser hat vor einiger Zeit eine neue quantitative Trennungsmethode von Metallen angegeben, welche sich darauf gründet, gewisse Metalle in oxalsaurer Doppelsalze überzuführen und dann auf Zusatz von Essigsäure als oxalsaurer Salze auszufällen. Auf diese Weise können namentlich Zink, Kobalt und Nickel ausgeschieden werden. Hand in Hand mit dieser Methode geht nun die neue electrolytische. Von dem Gedanken ausgehend, daß es bei der electrolytischen Scheidung von Metallen vorteilhaft sei, wenn leichtere an einer durch den Strom leicht zerlegbare, nicht wieder rückzubildende Säure gebunden würden, kam wieder die Oxalsäure in Anwendung und zwar deren in Wasser leicht lösliche Metall-Alkali-Doppelsalze. Verf. benutzt gewöhnlich die Kaliumsalate mit einem Übermaß von Ammoniumoxalat; zu den electrolytischen Fällungen dienen Elemente von Bunsen, Meißlinger und Leclanché oder auch Clamond's Thermosäule.

Man hat seither das electrolytische Prinzip nur zur Bestimmung einzelner, für sich in Lösung befindlicher Metalle, namentlich Kupfer angewendet; Verf. führt es zur Trennung und quantitativen Analyse zusammengesetzter Substanzen ein. Mit Hilfe derselben vollzieht er u. a. die bekanntlich sehr zeitraubende Trennung von Eisen und Mangan in wenigen Stunden. Die vorliegende kleine Schrift führt diese und andere Trennungen und Bestimmungen in zahlreichen Beispielen vor, aus denen die neue Methode erlernt werden kann, welche natürlich Übung und genaues Einhalten gewisser Vorschriften erfordert, die mühsame quantitative chemische Analyse aber für eine Reihe von Fällen auf neue, rasche und sichere Weise leitet.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Juli 1882.

Allgemeines. Biographien.

Archiv für Naturgeschichte. Herausg. von F. H. Trochel. 48. Jahrg. 1882. 3. Heft. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuch. M. 8. **Berlitz.** 21., der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilfunde. Gießen, Rieder. M. 3. **Gaea.** Natur und Leben. Herausg. von H. A. Klein. 18. Jahrg. 1882. 7. Heft. Göttingen, Mayer. à Heft M. 1. **Hanauiana.** großer, der Naturgeschichte aller drei Reiche. Herausg. von G. v. Hayek. 3. Bd. Wien, Petz's Verlag. M. 2. **Hesse.** naturhistorische. Red. von O. Hermann, B. v. Janfa und J. v. Frischholzsch. 4. u. 5. Bd. 1880 u. 1881. Budapest, Kilián's Univ.-Druck. à M. 8. **Jahresbericht der naturforstenden Gesellschaft Graubündens.** Neue Folge. 25. Jahrg. Decembjahr 1880/1881. Chur, Högl'sche Buchhandlung. M. 2.

Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg. VIII. Band. 1879—1882. Lüneburg, Herald & Wahlfabriks'che Buchh. M. 2. **Jüs.** Zeitschrift für alle naturwissenschaftlichen Liebhaberkreis. Herausg. von F. Jüg und P. Dürigen. 7. Jahrg. 1882. Nr. 27. Berlin, Geißel. Bierlein'sche M. 3.

Martin's, Ch. naturwissenschaftliche Abhandlungen. Uebersetzung von St. Bonn. Neue Ausg. Basel, Schweizerische Buchh. M. 4. **Mittheilungen der argentinischen naturforstenden Gesellschaft.** 3. Heft. Paraná, Sauerländer's Verlag. M. 3. 20. **Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Schlesmark.** Jahrgang 1881. Red. von A. v. Moissacius. Graz, Dießner. M. 5. **Mittheilungen des thurgauischen naturforstenden Gesellschaft.** 5. Heft. Frauenfeld, Huber. M. 2.

Müller, A. Kritik und Kurze Darlegung der exakten Natur-Philosophie. 5. Aufl. Göttlingen, Vandenhoeck & Ruprecht'sche Verlag. M. 6. 60. **Naturforscher.** der. Herausg. von W. Starek. 15. Jahrg. 1882. Nr. 27. Berlin, Dümmler's Verlag. Bierlein'sche M. 4.

Schedl, O. Hilfsbuch für den naturforschenden Unterricht in der Volksschule. 1. Theil: Pflanzenfunde. Zeit. Hud. M. 1. 20.

Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. 22. Bd. Vereinsjahr 1881/1882. Wien, Braumüller. pro comp. M. 80. **Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Jüs.** in Dresden. Jahrg. 1882. Januar—Juni. Dresden, Burdach. M. 3.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. Jahrg. 1882. 3. Heft. München, Franz'sche Buchh. Berl. Gto. München. M. 1. 20. **Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins.** Red. von Th. Trautwein. Jahrg. 1882. 1. Heft. München, Lindauer'sche Buchh. M. 4.

Zasorius, O. Charles R. Darwin und die kulturhistorische Bedeutung seiner Theorie von Ursprung der Arten. Ein Beitrag zur Darwin-Literatur. Berlin, Staude. M. 1. 20.

Chemie.

Bailling, C. A. M. Compendium der metallurgischen Chemie. Proprietary für das Studium der Hüttenkunde. Bonn, Strauß' Verlag. 8. Aufl. M. 80.

Beilstein, K. Handbuch der organischen Chemie. 12. Lfg. Hamburg. 8. Aufl. M. 3.

Chemiker-Zeitung. Herausg. von G. Krause. 6. Jahrg. 1882. Nr. 36. Göthen, Verlag der Chemiker-Zeitung. Bierlein'sche M. 3.

Fresenius, G. R. Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse. 6. Aufl. 2. Bd. 5. Lfg. Braunshausen, Bieweg & Sohn. M. 1. 80.

Handwerkerbuch, neues, der Chemie. Herausg. von H. v. Fehling. 42. Lfg. Braunshausen, Bieweg & Sohn. M. 2. 40.

Mug. Elementarbuch der Steinsohlen-Chemie. Bonn, Strauß. geb. M. 1.

Richter, B. v. Chemie der Kohlenstoffverbindungen oder organische Chemie. 3. Aufl. Bonn, Cohen & Sohn. M. 11.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Herausg. von W. v. Biegold und G. Lang. 4. Jahrg. 1882. 1. Heft. München, Th. Adelmann. pro compl. M. 18.

Clavius, R. über die verschiedenen Maßtheime zur Messung elektrischer und magnetischer Größen. Leipzig, Barth. M. — 60.

Tortzschke, die, der Physik im Jahre 1877. 33. Jahrg. B. Schwabe. 3. Aufl.: Physik der Erde. Berlin, G. Reimer. M. 10. 50.

Tortzschke, die, der Physik im Jahre 1880. 36. Jahrgang. Red. von Reeser. 1. Aufl.: Allgemeine Physik. Altmüller, Berlin, G. Reimer. M. 7.

Hofmann, T. Belehrungen, Theorie und Gebrauch des Präzisions-Polarplanimeters. Patent Hofmann & Gorod. Erlangen, Deichert. M. 2.

Mollwitsch, E. F. Die Weltkarte und seine Entwicklung. Darstellung der neuesten Ergebnisse der kosmolog. Forschung. 13. Jahrg. 18. Lfg. Görlitz. M. 1. 80.

Wiedemann, G. Die Lehre von der Elektricität. Zugleich 3. Aufl. der Lehre vom Galvanismus und Gleichstromgalvanismus. 1. Bd. Braunschweig, Bieweg & Sohn. M. 20.

Wied. Das magnetische Umgevitter vom 30. Januar bis 1. Februar. Leipzig, Bof. Sort. 1881. M. 2.

Wüllner, A. Lehrbuch der Experimentalphysik. 1. Bd. Allgemeine Physik und Atmatis. 4. Aufl. Leipzig, Teubner. M. 10.

Astronomie.

Lindemann, E. zur Beurtheilung der Veränderlichkeit vieler Sterne (St. Petersburg) Leipzig, Bof. Sort. M. — 50.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 5. Lieg. Inhalt: Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 2. Lfg. Dresden, Terentius. M. 3.

Steinbichl, H. B. und **Döhlmeyer, J. B.** Mitttheilungen aus dem königlichen mineralogisch-geologischen und präzisitorischen Museum in Dresden. 5. Heft. Nachträge zur Dynas II. Kassel, Fritsch. M. 20.

Schmerling, G. v. Studien über die Wanderberge und die Diabolealgebide Ruhrlands. 2. Lfg. (St. Petersburg) Leipzig, Bof. Sort. M. 6. 70.

Mitttheilungen, mineralogische und petrographische. Herausg. von G. Schmerling. Neue Folge. 5. Bd. 1. Heft pro cpl. M. 16. Wien, Hölder.

Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit. Herausg. von W. Dünster und R. A. Zittel. 29. Bd. 1. Lieg. Kassel, Fritsch. M. 20.

Schmerling, G. Lehrbuch der Mineralogie. 2. Lieg. Wien, Hölder. M. 5. 40.

Botanik.

Centralblatt. botanisches. Herausg. von O. Ulrich und W. A. Böhme. Jahrg. 1882. Nr. 27. Kassel, Fritsch. Halbjährlich M. 14.

Enderle, A. v. Frühlingsblumen. Mit einer Einleitung und method. Charakteristik von W. Willmott. 4. u. 5. Lfg. Leipzig, Freytag. à M. 1.

Eriorth, Ch. B. Flora von Weimar mit Berücksichtigung der Kulturpflanzen. 2. Aufl. Weimar, Böhlau. M. 4.

Gehler, O. Die Flora von Davos mit Angabe der Fundorte und der Zeit der Blüthe. Davos, Fritsch. M. 1.

Härlinger, A. Atlas der Alpenflora. Herausg. von deutschen und österreichischen Alpenverein. Nach der Natur gemustert. Mit Text von R. B. v. Dalla Torre. 11. Lfg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2.

Zuratsch, J. Die Alpinflora von Österreich-Ungarn. Aus dem Nachlaß zusammengestellt von J. Dreider und J. B. Fritsch. Leipzig, Brodhaus' Sort. M. 14.

Rhy, L. über das Didenwochsblümchen des Holzloperns in seiner Abhängigkeit von äußeren Einflüssen. Berlin, Parey. M. 16.

Leut, F. Pflanzenfunde. 6. Aufl. Karlsruhe, Braun'sche Hoffbuchhandlung. M. 1.

Möller, J., Anatomie der Bauminden. Vergleichende Studien. Berlin, Springer. M. 18.

Müller, H. Weitere Betrachtungen über Verfristung der Blumen durch Insekten. III. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 60.

Saccardo, P., *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Pycnomyces*. Vol. I. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 40.

Sachs, E. Beiträge über Pflanzen-Physiologie. 1. Hälfte. Leipzig, Engelmann. M. 10.

Schleiden, D. *Die v. 2. E. Schenck, Flora von Deutschland*. 5. Aufl. Herausg. von E. Hassler. 63. Taf. Gera, Schäffer's Verlag. M. 1.

Schmid, G. Illustrirte populäre Botanik. 4. Aufl. 5. Tafg. Leipzig, Dehmitz's Verlag. M. 1.

Staub, M. mediterrane Pflanzen aus dem Baranyaner Comitate. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 2. 40.

Bogel, O. *R. R. Klemm-Gerloff, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik*. 3. Heft. Kurz V. 3. Aufl. Berlin, Wintermann & Sohn. Kart. M. 1.

Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

Altum, B. *Hortiologiae*. III. Insekten. 2. Aufl. Schmetterlinge, Haie, Zweif., Grabe, Aeh. und Halbstügler. Berlin, Springer. M. 8.

Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Herausg. von G. F. W. Pflüger. 28. Band. 1. u. 2. Heft. Bonn, Strauß. pro cpl. M. 20.

Berges, F. Schmetterlings-Buch. Umgearbeitet und vermehrt von H. v. Heinemann. 6. Aufl. 6. u. 7. Tafg. Stuttgart, Thiemann's Verlag. à M. 1. 50.

Bibliothek internationale wissenschaftliche. 51. Band. Enthält Mechanische Arbeit und Wärmeentwicklung bei der Muskelthätigkeit. Von L. M. Leipzig, Berlin. M. 5. geb. M. 6.

Brehm, J. Thierleben. Chromo-Ausgabe. Vogel. 41/44. Heft. Leipzig, Bibliographisches Institut. M. 1.

Bronn, H. G. Klagen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich bearbeitet in Wörtern und Bild. 6. Bd. 2. Abt. Reptilien. Fortsetzung von C. G. Hoffmann. 30.—32. Tafg. Leipzig, Winter'sche Verlagsbuchhandlung. M. 1. 50.

Darwin, Ch. Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Erbtheil. Überarbeit. von J. B. Garis. 4. Aufl. 1. Tafg. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. M. 1.

Fritsch, P. Ueber die fertige, sorgfältig dargestellte des Bellinantes. Königberg i. Pr. Fortsetzung der Verlagsdruckerei. M. 1. 20.

Friedländer, Th. Praktischer Wegweiser durch die ornithologische Literatur. Homelin, Schmidt & Sudert. M. 40.

Ganglbauer, L. Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren. VII. Cerambycidae. Leipzig, Brockhaus' Sotl. M. 2.

Genfö, H. Das secundäre entoderm und die blutbildung beim ei der frönenmilie. Königberg, Hartung'sche Verlagsdruckerei. M. 1.

Hannam, O. der Organismus der Hoplopolyphonen. Sena, Fischer. M. 6.

Indressberichte über die Fortschritte der Thier-Chemie oder der physiologischen und pathologischen Chemie. Red. und herausg. von R. Mall. 11. Bd. über das Jahr 1881. 2. Aufl. Wiesbaden, Bergmann. M. 10.

Karol, A. Die Insektenwelt. Ein Taschenbuch zu entomologischen Erfahrungen. 2. u. 2. Tafg. Leipzig, Lenz. M. 1.

Koch, A. Die Arachniden Australiens, nach der Natur beschrieben und abgebildet. 28. Tafg. Nürnberg, Bauer & Raabe. M. 9.

Martin, Ph. A. Aufsätze zur Naturgeschichte der Thiere. 36. Heft. Leipzig, Brockhaus. M. 30.

Meyer, A. B. Abbildung von Vogel-Elektren. 2. u. 3. Tafg. (Dresden) Leipzig, Vogel. Subscr. à Pr. a. Tafg. M. 20. Einzelhefte à Tafg. M. 27.

Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. 12. Bd. 1882.

Re. 1. Wien, C. Gerold's Sohn. pro compl. M. 12.

Müller, A. und K. Thiere der Heimat. Deutschlands Säugetiere und Vogel. Mit Illust. 13.—15 Tafg. Gassel, Hilser. à M. 1.

Nützner, R. Die Veränderungen der Thiere in der Schwere seit Entwicklung des Menschen. Neuauflage. Basel, Schwabe'sche Buchdruckerei. M. 20.

Schneidekrat, O. Apidæ europeæ (die Biene Europæ) per generæ speciæ et varietatæ dispositæ atque descriptæ. Tafz. 1. et 2. Berlin, Friedländer & Sohn. pro cpl. M. 14.

Wiedersheim, R. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 1. Bd. Sena, Fischer. M. 12.

Wöhrel, das der Gegenteil. Deutsche Universitäts-Bibliothek für Gebildete. 1. Bd. Inhalt: Die Insekten nach ihrem Schaden und Nutzen von E. Taschenberg. Leipzig, Freytag. Geb. M. 1.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

Balbi, A. Allgemeine Erdbeschreibung. Ein Hausbuch des geographischen Wissens. 7. Aufl. Neu bearbeitet von J. Chavanne. 4.u.6. Tafg. Wien, Hartleben's Verlag. à M. — 75.

Beiträge zur Kenntniß des russischen Reiches und der angrenzenden Länder Afens. Herausg. von S. Helmersen und L. v. Schröd. 5. Bd. Mosk. Atlas. (St. Petersburg.) Leipzig, Vogel Sortiment. M. 10.

Daniel, H. A. Handbuch der Geographie. 5. Aufl. 35. u. 36. (Schluß) Lieferung. Leipzig, Fues' Verlag. à M. 1.

Daniel, H. A. Illustrirtes kleineres Handbuch der Geographie. 23. u. 24. Tafg. Leipzig, Fues' Verlag. à M. — 60.

Deisenhammer, C. Meine Reise um die Welt. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 12.

Gaebler, C. Special-Atlas der berühmtesten und besuchtesten Gegenden und Städte Deutschlands und der Alpen. (100 Karten 1:125.000.) 1. Bd. 1. Tafg. Leipzig, Gaebler's geographisches Institut. M. 1.

Günther, F. Bemerkungen zu F. Meyer's "Provinz Hannover". Notizen über Nebenkunden zur näheren Kenntniß des Hannover-Landes und seiner Nachbarprovinz. Clausthal, Großfürst'sche Buchhandlung. M. 1. 20.

Hansard, J. geographisches Institut zu Antore's Handbuch. 9. Tafg. Bielefeld. Börsigen & Klaßing. M. 1.

Hartmann, B. Das Süßader Seethal und seine Ränder. Klagenfurt, Heym. M. — 50.

Hellwald, G. v. Naturgeschichte des Menschen. 20. Tafg. Stuttgart, Heymann. M. — 50.

Hübner, A. Erdv. v. Spaziergang um die Welt. Volksausgabe in 1. Bd. 4. Aufl. Leipzig, T. O. Vogel. M. 6. geb. M. 7.

Hummel, A. Klein. Erdkunde. Ausg. A. 16. Aufl. M. — 40.

Halle, Union. Ausg. B. 7. Aufl. M. — 56.

Hummel, A. Anspruchsvolle der Erdkunde. Halle, Anton. M. — 20.

Hümmler, A. Grundriss der Erdkunde. Halle, Anton. M. 1. 40.

Kläden, G. v. Handbuch der Erdkunde. 4. Aufl. 4. Bd. 9. Tafg. Berlin, Weidmann'sche Buch. M. 1.

Kläden, G. v. und Oberländer, R. deutsches Land und Volk. 63. Heft. Leipzig, Spamer. M. — 50.

Kolbenheyer, R. die hohe Tatra. 5. Aufl. Teufen, Probstast'sche Buchhandlung. geb. M. 4.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1881. Leipzig, Dunder & Humboldt. M. 4.

Mittheilungen der internationalen Polar-Commission. 2. Heft. (St. Petersburg.) Leipzig, Vogel. M. — 80.

Richter, G. der geographische Unterricht in der Volkschule, erläutert durch Vorlage und Lektionen. 1. Heft. Döbeln, Schmidt. M. 1. 20.

Ritter's geographisch-statistisches Lexikon. 7. Aufl. Unter der Redaktion von H. Vogel. 1. Bd. 2.u.3. Tafg. Leipzig, O. Wigand. à M. 1.

Schweizer-Schenkfeld, A. v. die Adria. 8.u.9. Tafg. Wien, Hartleben's Verlag. M. — 60.

Seibert, A. C. Distanzstafte des Salzammergutes. Tafg. Fol. Wien, Höder. M. — 72.

Strauß, A. Bosnien. Land und Leute. Historisch-ethnographisch-geographische Schilderung. 1. Bd. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 7. 7.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat Juli 1882.

Die Witterung des Monats Juli ist charakterisiert durch ziemlich rasche Schwankungen der Bewölkung und der Temperatur, durch häufige vielfach von heftigen Regengüssen begleitete Gewitter und durch schwache Luftbewegung.

Ein Gebiet hohen, gleichmäßig verteilten Luftdruckes mit schwachen Winden und vorwiegend heiterem Wetter, dessen ruhiger Gang nur hier und da durch Gewitter unterbrochen wurde, breitete sich in den ersten Tagen des Monats, ostwärts forschreitend, über Mitteleuropa aus, während das nördliche Europa von Depressionen durchzogen wurde

und so häufigen Witterungswechsel ausgeführt war. Am 2. hatte über Frankreich, am 3. über Zentraleuropa, am 4. und 5. auch über Österreich das trübe Wetter mit Niederschlägen heiterer und trodener Witterung Platz gemacht, nachdem zuvor in Süddeutschland, der Schweiz und Österreich in Begleitung von Gewittern ungewöhnlich starke Niederschläge geworden waren. Vom 1. auf den 2. fielen auf dem Gotthard 65 l Regen auf das Quadratmeter, in Wien und Bregenz 29 (am Vorlage in Bregenz 73), in Graz 32, in Agram und Pest 44, in Debreczin 52 l. Am 2. kamen im westdeutschen Binnenlande mehrfach Gewitter vor, jedoch ohne wesentliche Niederschläge, nur

Münster i. W. meldete 40 l auf das qm. Infolge der ungehemmten Einstrahlung war die Temperatur, welche am Monatsanfang ziemlich niedere Werte hatte, in beständigem Steigen begriffen, so daß dieselbe am 5. sich überall über den normalen Wert erhoben hatte.

Am 3. war nördlich von Irland eine flache Depression erschienen, welche ihren Einfluß successive süd- und ostwärts ausbreitete, während der hohe Luftdruck nach Süden und nach Südosten zurückgedrängt wurde. Am 3. trat auf dem britischen Inseln Regenwetter ein, welches sich am folgenden Tag über das Nordengebiet ausdehnte, am 5. fielen in fast ganz Frankreich Niederschläge und auch in Westdeutschland nahm die Bewölkung erheblich zu, am 6. war in ganz Zentraleuropa nördlich von den Alpen das Wetter trübe und vielfach regnerisch bei sinkender Temperatur. Oesterreich dagegen beteiligte sich nicht an diesem Witterungswechsel. Am 5. Nachmittags traten über der Westhälfte Deutschlands 2 Wellen von Gewittern auf, von denen die einen von Friedrichshafen nach Leipzig, die andern von Wilhelmshaven nach Hamburg sich fortspanzten, letztere von heftigen Windböen begleitet, welche in der Umgebung Hamburgs an Obst und Getreide stellenweise Schäden verursachten.

Bis zum 13. dauerte über Zentraleuropa das trübe, vielfach regnerische Wetter fort. Insbesondere fielen am 9., als sich Gewitter vom Nordfuße der Alpen nordostwärts nach der oldenholzischen Küste fortspanzten, in Deutschland wie in der Schweiz sehr beträchtliche Regenmengen (Swinemünde 26, Rügenwaldermünde 35, Neufahrwasser 69, Friedrichshafen 46, Davos 41, Lugano 45, Luzern 35, Bregenz 37 l auf das qm). Auch in den 3 folgenden Tagen waren namentlich im westlichen Deutschland die Regenmengen meist in Begleitung von Gewittern sehr erheblich.

Zwei Depressionen, von denen die eine am 11. südlich von Irland zuerst erschien und dann mit abnehmender Tiefe rasch dem nordwestlichen Deutschland zueilte, die andere über Oesterreich sich ausbildete, dann, rasch an Tiefe zunehmend, nordwärts dem Bottnischen Bußen zuzog, in ihrer Umgebung stellenweise stürmische Luftbewegung erzeugend, vereinigten sich am 12. zu einem einzigen Depressionengebiete, welches ziemlich rasch nach Nordostdeutschland sich verschob, während der hohe Luftdruck im Nordwesten sich ebenso rasch über Frankreich und Zentraleuropa ausbreitete. Am 13. hatte auf letzterem Gebiete die Bewölkung beträchtlich abgenommen, am 14. war daselbst (Dänemark und Umgebung ausgenommen) heiteres, vielfach wolkenloses Wetter eingetreten, welches bis zum 26. bei hohem und gleichmäßig verteiltem Luftdrucke fortduerte. Nur am 17. und 18., sowie am 21. und 22. war das Wetter unter Einfluß seltener Depressionen, welche west-östlich über Deutschland wezogen, trübe und fielen, insbesondere im östlichen Deutschland in Begleitung von Gewittern stellenweise erhebliche Niederschläge. Außerordentlich warme Tage waren am 15. und 16., an welchen an den meisten deutschen Stationen die Temperatur von 30 Grad Celsius überschritten wurde. Um so fühlbarer war daher die jähre Temperaturniedrigung am 17. und 18. bei Eintritt und Ausbreitung der trüben Witterung, indem am 17. im Westen, am 18. im Osten eine Abfühlung von meist mehr als 12 Grad eintrat.

Eine flache Depression mit trübem, stellenweise regnerischem Wetter lag am 26. über Deutschland, welche rasch ostwärts nach Westrußland fortgriff, gefolgt von sehr hohem Luftdrucke, der sich schnell über Frankreich und Zentraleuropa ausbreitete. Schon war am 28. das Wetter über den britischen Inseln und Frankreich heiter, auch an der westdeutschen Grenze war Aufklaren eingetreten, so daß wieder eine Epoche mit warmem, heiterem Wetter bevorzugt schien; allein ein unvorhergesehener anomaler Vorgang, der sich über Südosteuropa vorbereitete, hinderte die weitere Ausbreitung des Aufklars und brachte für ganz Zentraleuropa Wiederholung oder Fortdauer der trüben, regnerischen Witterung, welche an unten Küsten auch von starken bis stürmischen Winden begleitet war.

Eine flache, umfangreiche und unscheinbare Depression lag am 28. über Ungarn und den Westufern des Schwarzen Meeres, ihrem Einfluß rasch nach Nordwesten hin ausbreitend. Am 28. fielen in Süddeutschland, insbesondere in Oesterreich sehr große Regenmengen: in Pest und Debreczin 37, in Linz 62, in Szegedin 71, in Wien sogar 97 l Regen auf den qm. Schon am Abend des 28. machte sich in Hamburg der Einfluß dieser Depression durch die Erscheinung cirröter Wolken, welche langsam aus südlicher Richtung zogen, und von Regen gefolgt waren, bemerklich, am 29. morgens erschienen weit ausgedehnte Polarklärde, deren Lagerung und Zug von Südost nach Nordost gerichtet war, und die mehr als die Hälfte des sichtbaren Himmels einnahmen, während der frische Unterwind aus nördlicher Richtung wehte. Wie die Erfahrung so vielfach zeigt, stehen diese cirröten Wolken in innigster Beziehung zur Fortpflanzung der Depressionen und geben nicht unwichtige Fingerzeuge für die Bewegungen des oberen Luftstromes und darum erscheint eine außergewöhnliche und systematische Beobachtung, sowie ein eingehendes Studium dieser Wolken für die ausübende Witterungskunde von hoher Bedeutung. Vom 30. auf den 31. schritt die Depression auf nicht gewöhnlicher Bahn nordwestwärts über Oesterreich und Ostdeutschland fort, und lag am Morgen des letzten Tages über Mecklenburg, über Westeuropa überall Regenwetter mit stellenweise starken nördlichen und nordwestlichen Winden verursachend (München 26, Prag 28, Bamberg 30, Magdeburg 31 Regen auf den qm, Nordostdeutschland Gewitter). Am 31. bewegte sich die Depression den schwedischen Seen zu, während auf ihrer Rückseite die ergiebigen Niederschläge fortduerten (Hamburg 21, Kiel 24, Lübeck 24, Wustrow 38 l, Ostpreußen, Gewitter).

Schließlich erwähne ich noch eines seltenen Naturereignisses, welches sich in der Umgegend von Arolsen, im Waldecker Land, am 27. zutrug, dessen Schilderung ich aus dem Hannoverschen Kurier entnehme. Nachmittags 3 Uhr, nach kurz vorangegangenem Gewitter, wurde bei dem Dorfe Külte bei ruhiger, stiller Luft die Bildung einer Land- oder Wasserfontäne von auf dem Felde beschäftigten Personen beobachtet und in ihrem Verlaufe verfolgt. Eine dicke schwarze Wolke von eigentlichem Gestalt lagerte sich auf dem dortigen großen Teiche und setzte das sonst so ruhige Wasser in eine wirbelnde Bewegung, so daß es schwämme und zischte und man den Grund des Teiches sehen konnte. Dann erhob sich die Wolke in trichterförmiger Weise, zog das Wasser mit in die Höhe und bewegte sich nun im rasenden Laufe unter wirbelnden Drehungen vom Teiche fort ins Land hinein. Die vielen gestalteten Trümmer bezeichneten den Weg, den die Wetterfontäne genommen. Starke Ost- und Eichäume wurden entwurzelt, ein auf der Chaussee stehender dicker, starker Birnbaum wurde wie ein Strohhalm gefegt und die Baumrone von dem wütenden Phänomen eine ganze Strecke hoch in die Luft mit fortgewirbelt. Im Dorfe selbst wurde den Dämmern übel mitgespielt, und selbst Menschen, welche die Wetterfontäne auf der Dorfstraße erfaßte, wurden emporgehoben und eine Strecke mit fortgeschleudert, so daß sie benutzlos zu Boden fielen. Gärten und Felder wurden verwüstet und Getreide sowohl als Knollengewächse entwurzelt und zerstört. Die Erscheinung raste dann an dem kleinen Flusse „Twiste“ entlang nach Vollmarschen zu und hat auch dort vielen Schaden angerichtet. Während der fast einstündigen Dauer dieser seltenen Naturerscheinung wurde an einzelnen Stellen beobachtet, daß die Wetterfontäne nicht immer den Boden berührte, sondern sich abwechselnd hoch in die Luft erhob. Dieselbe verschleuderte auf ihrem ganzen Wege Wasser und verbreitete auf große Entfernung einen rötlichen feuerähnlichen Schein, so daß es aus der Entfernung aussah, als brenne es im Dorfe; dabei machte sich ein schwefelartiger Geruch bemerkbar. In der Nähe von Vollmarschen, auf heftigstem Gebiete, hat sich dann die Landhöfe verloren. Seit Menschengedenken hat man in jener Gegend von einer solchen oder ähnlichen Erscheinung weder etwas gesehen, noch gehört.

Hamburg. Dr. I. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im September 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

					Roter Fleck auf ♉
1		13 ^h 7 Algol	13 ^h 3 U Cephei	14 ^h 40 ^m ♉ 24 ● I	13 ^h 19 ^m 1
2		11 ^h 54 ^m ♉ I E	14 ^h 16 ^m ♉ II E	16 ^h 54 ^m ♉ 24 ● I	14 ^h 57 ^m 2
3					16 ^h 35 ^m 3
4	€	10 ^h 5 Algol	14 ^h 20 ^m ♉ III E	16 ^h 31 ^m ♉ III A	16 ^h 26 ^m 4
5		12 ^h 47 ^m E. h. 6 Orionis			14 ^h 4 ^m 5
6		13 ^h 37 ^m A. d. 6			12 ^h 26 ^m 6
8		13 ^h 20 U Cephei	16 ^h 34 ^m ♉ 24 ● I		14 ^h 4 ^m 8
		12 ^h 20 U Coronae	18 ^h 48 ^m ♉ 24 ● I		
9		13 ^h 47 ^m ♉ I E	16 ^h 53 ^m ♉ II E		
10		11 ^h 2 ^m ♉ 24 ● I			15 ^h 42 ^m 9
11		13 ^h 17 ^m ♉ 24 ● I	11 ^h 16 ^m ♉ 24 ● II		11 ^h 34 ^m 10
12	⊕	12 ^h 6 U Cephei	13 ^h 58 ^m ♉ 24 ● II		
13					17 ^h 20 ^m 11
15		9 ^h 7 U Coronae			13 ^h 12 ^m 12
16		12 ^h 3 U Cephei	15 ^h 40 ^m ♉ I E		14 ^h 50 ^m 13
17		12 ^h 56 ^m ♉ 24 ● I			10 ^h 41 ^m 15
18		15 ^h 11 ^m ♉ 24 ● I			16 ^h 28 ^m 16
		13 ^h 50 ^m ♉ 24 ● II			
		16 ^h 33 ^m ♉ 24 ● II			
20	⊗	10 ^h 20 ^m E. d. μ Sagit-			12 ^h 19 ^m 18
		11 ^h 11 ^m A. h. τarii 4			13 ^h 57 ^m 20
21		11 ^h 9 U Cephei	15 ^h 4 Algol	8 ^h 43 ^m E. d. ♈ B106536	9 ^h 48 ^m 21
				9 ^h 58 ^m A. h. ♈ 6 1/2	
22		12 ^h 21 ^m ♉ 24 ● III	.		15 ^h 35 ^m 22
		14 ^h 46 ^m ♉ 24 ● III			
23		7 ^h 7 E. d. ♈ 8 Aquarii	17 ^h 34 ^m ♉ I E		11 ^h 26 ^m 23
		7 ^h 18 ^m A. h. 6			
24		12 ^h 2 Algol	14 ^h 50 ^m ♉ 24 ● I		17 ^h 13 ^m 24
			17 ^h 5 ^m ♉ 24 ● I		
25		12 ^h 2 ^m ♉ I E	16 ^h 24 ^m ♉ 24 ● II		13 ^h 4 ^m 25
			19 ^h 7 ^m ♉ 24 ● II		
26	⊕	7 ^h 37 ^m E. d. ♈ 22 Piscium	9 ^h 19 ^m ♉ 24 ● I	11 ^h 6 U Cephei	10 ^h 33 ^m 26
		7 ^h 55 ^m A. h. 6	11 ^h 33 ^m ♉ 24 ● I		16 ^h 20 ^m 28
27		6 ^h 36 ^m E. h. ♈ 8 Piscium	9 ^h 0 Algol	11 ^h 24 ^m ♉ II E	12 ^h 10 ^m 29
		7 ^h 24 ^m A. d. 5			
28		16 ^h 20 ^m ♉ 24 ● III			
29		18 ^h 46 ^m ♉ 24 ● III			
		17 ^h 38 ^m E. h. ω Tauri			
30		18 ^h 48 ^m A. d. 6			

Von den großen Planeten sind nur Venus, Jupiter und Saturn dem freien Auge sichtbar. In der frühen Abenddämmerung zeigt sich Venus tief am Südwesthorizont; ihre scheinbare Entfernung von der Sonne erreicht am 26. September ihren größten Betrag und vermindert sich von da ab wieder, bis sie am 6. Dezember ihren kleinsten Wert erreicht, an welchem Tage Venus befürchtlich vor der Sonnenfläche vorübergeht, ein Phänomen, welches vor dem Jahre 2004 sich nicht wiederholt. Zur Beobachtung derselben werden vom Deutschen Reich im Monat September 2 Expeditionen nach Südamerika, im Oktober 2 Expeditionen nach Nordamerika gesandt.

Jupiter ist anfangs von 11 Uhr, am Ende von 9 Uhr am Osthimmel sichtbar. Die rasch wechselnde Stellung seiner 4 Monde, deren Verfinsterungen und deren Schattenvorübergänge vor der Jupiterkreise, endlich das schon im Verlaufe einiger Stunden sich auffällig verändernde Aussehen der Oberfläche der letzteren, das rasche Vorüberziehen der Flecken und besonders des großen roten Flecks bieten dem Liebhaber außerordentlich viel Unterhaltung und Genuss.

Saturn ist anfangs von 9 1/2 Uhr, schließlich schon von 7 1/2 Uhr abends am am Osthimmel sichtbar. Beide Planeten haben jetzt schon eine für das Studium ihrer Oberflächenbeschaffenheit sehr günstige Lage am Himmel, welche während des größten Teils der Nacht sie hoch über der in niederen Höhen immer stattfindenden Unruhe der Luft erhält.

Die rasche Zunahme in der Dauer der Nächte vermehrt die Gelegenheiten zur Beobachtung der noch so rätselhaften Lichtveränderungen der veränderlichen Sterne gegenüber den bisherigen Monaten ziemlich erheblich; von Algol fallen allein 5 Lichtminima auf günstige Nachtfunden. Von U Cephei sind Abnahme und Zunahme des Lichtes in gleicher Ausdehnung während dieses Monats beobachtbar. Von λ Tauri fallen dagegen die Minima nur auf Stunden seiner Unsichtbarkeit.

Straßburg i. C.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Schaden der Seeesterne für die Austerbänke. In seinem zehnten Bericht über die amerikanische Austertultur veranschlagt Ingeroll den Schaden, welchen die Seeesterne an den Austerbänken anrichten, allein für Buzzardsbai am Westende des Sundes von Long Island auf 200000 Dollars jährlich. Die Zahl der Seeesterne hat mit der künstlichen Austertultur sehr zugenommen. Sie verzehren besonders junge Austern, und zwar indem sie dieselben mit ihren Armen umfassen und den dünnen neugebildeten Schalenrand mit dem Mundring abbrechen, bis sie das Tier erreichen können; dann stülpen sie den dehnbaren Magen hervor in die Schale hinein und schlürfen das wehrlose Tier aus. Ko.

Japanische Kerzen. In Japan liefern die Samen von 4 Rhiz-Arten, darunter Rh. vernicifera, Rh. radicans und Rh. succedanea Pflanzenvwachs, welches mit Bienenwachs zusammen zu Kerzen verarbeitet wird. Diese Kerzen sind gegenwärtig schon auf den europäischen Markt gebracht worden (Oesterr. Monatschr. f. d. Orient, 1881, Nr. 12, S. 205). — Von dem japanischen Lackbaum, Rh. vernicifera DC, welcher als Farnie liefernde Pflanze eines der wichtigsten Kulturgewächse Japans ist, blühten während des Monats Juni 1882 zum erstenmale 2 männliche Exemplare im botanischen Garten der Senckenbergischen mediz. Stiftung zu Frankfurt a. M. Dieselben waren aus Samen erzogen worden, welche Prof. Rein in Marburg von seiner Reise nach Japan zurückgebracht hatte. G.

Elektrische Beleuchtung für Seehäfen. Die Einfahrtsschleuse des alten Dokbaus in Antwerpen wird bereits seit einer längeren Reihe von Jahren elektrisch beleuchtet. In London und Liverpool sollen demnächst die Kais mehrerer Flutdocks mit elektrischer Beleuchtung ausgestattet werden. Nach einer Mitteilung des „Génie civil“ benutzt man neuerdings im Hafen von Bordeaux die zur Umladung des Getreides beschafften schwimmenden Kräne während der Nachtzeit für die elektrische Beleuchtung. Die Lampen werden an der Spitze der etwa 15 m hohen Krahnpfosten angebracht. Die elektro-dynamische Maschine, welche tagsüber die Ent- und Beladungsvorrichtungen in Bewegung setzt, wird nachts zur Erzeugung des elektrischen Lichtes benutzt. Diese Einrichtung, der man den Namen „Elévateurs-phares“ gegeben hat, dürfte vermutlich eine ausgedehnte Verbreitung gewinnen. Ke.

Geschwindigkeit der Eilzüge. Der sogenannte „Fliegende Holländer“, der schnellste Eilzug der englischen Great-Western-Eisenbahn, legt die 313 km lange Strecke zwischen London und Ecteter in 4 Stunden und 14 Minuten zurück. Er hält unterwegs viermal an. Seine mittlere Geschwindigkeit beträgt 74 km per Stunde. Der von London nach Leeds gehende Eilzug der Great-Northern-Eisenbahn braucht für die 300 km lange Strecke mit vier Aufenthalten 4 Stunden, durchläuft also per Stunde 75 km. Der „Fliegende Schottländer“ der Midland-Eisenbahn hat

auf der 683 km langen Strecke bis Glasgow eine mittlere Geschwindigkeit von 65 km in der Stunde. Sein Konkurrenzzug auf der mit günstigeren Steigungsverhältnissen versehenen Great-Northern-Eisenbahn durchläuft die 688 km lange Strecke zwischen London und Edinburgh in nur 9 Stunden, also mit einer mittleren Geschwindigkeit von 70,6 km per Stunde. Dieser Eilzug hält auf der ganzen Tour nur viermal an. Der schnellste Eilzug der Welt ist neuerdings zwischen Jersey City und Philadelphia von der amerikanischen Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft eingerichtet worden. Derselbe durchläuft die 142 km lange Strecke mit einem einzigen Aufenthalt in 100 Minuten, legt mithin per Stunde 85 km zurück.

Zum Vergleich mag bemerkt werden, daß die von Berlin nach Frankfurt fahrenden Eilzüge für die 544 km lange Strecke 12 Stunden Zeit brauchen, also nur 45,5 km per Stunde durchlaufen. Der Expresszug zwischen Berlin und Hamburg hat eine mittlere Geschwindigkeit von 54 km per Stunde, da er in 5½ Stunden 297 km zurücklegt. Der Zugzug zwischen Hannover und Berlin braucht für 255 km nur 3 Stunden 53 Minuten, durchläuft also 66 km per Stunde. Ke.

Feste Petroleum. Vor einiger Zeit war mehrfach die Redo davon, daß es einem Herrn P. Dittmar in St. Petersburg gelungen sei, Petroleum in eine feste Form zu verwandeln. Das dafür genommene Patent ist nun bekannt geworden; es basiert auf einem Zusatz von 3—5 Prozent gewöhnlicher Seife zu dem Oele. Weitere Auflklärungen über diesen Gegenstand brachte Herr C. Johanson in der „Pharmazeutischen Zeitschrift für Russland“. Derselbe fand, daß Petroleum beim Erwärmen eine gewisse Menge trockner Seife aufnehmen kann und daß die Lösung beim Erkalten zu einer Gallerte gesteht, die sich am Feuer entflammmt und in gleich verlöschenden Stücken ähnlich dem brennenden Siegellack abstropft; durch verdünnte Säure, z. B. Essigsäure, konnte das Produkt wieder verflüssigt werden (offenbar infolge der Zersetzung der Seife). Etwa 1½ Prozent Seife genügen schon, um aus dem Petroleum eine gallertförmige, opodelocähnliche Masse zu erhalten, die bei 3 Prozent Gehalt schon ziemlich fest ist; dabei schieden sich geringe Mengen flüssiger, nicht fest werdennder Produkte ab, welche wohl aus leichter siedenden Bestandteilen des Petroleums bestehen. Das Vorhandensein derselben in der festen Masse ist natürlich gefährlich, um so mehr als dieselbe vor dem Gebrauch immer erst verflüssigt werden muß. Aus diesen und anderen Gründen kommt Verf. daher zu dem Schlusse, daß die angeblichen Vorteile des festen Petroleums, welches bis zum Verbrauch in der Lampe einen mühe- und gefährlichen, kostspieligen und zeitraubenden Weg, viel verhängelter als bisher, zu durchwandeln habe, ein durchaus imaginärer sei. P.

Synthetische Darstellung von Ammoniak. Ueber die synthetische Darstellung von Ammoniak aus Was-

serstoff und Stickstoff in Gegenwart von Platin Schwamm berichtete Johnson (Chem. soc. 1881, 128). Ammonia bildet sich, wenn ein Gemisch von Wasserstoff und Stickstoff über zur Rotglut erhitzten Platin Schwamm streicht, und ebenso wenn Stickstoff in der Kälte über Platin Schwamm streicht, der mit Wasserstoff beladen ist, allerdings in geringer Menge. Der Stickstoff muß zu diesem Versuch aus einer Lösung von Ammoniumnitrit oder von Kaliumnitrit und Salpina entwickelt und mittels Eisenfalspat von allen Oxygenen befreit werden. Letzteres wird durch besondere Versuche mittels einer gewogenen Menge metallischen Kupfers festgestellt. Der Stickstoff, welcher durch Überleiten von Luft über glühendes Kupfer dargestellt wird, ist nicht im Stande, Ammonia zu bilden, ebenso wenig der aus wässriger Lösung gewonnene, wenn er, bevor er mit dem Platin und Wasserstoff in Berührung kommt, auf Rotgluttemperatur gebracht wird. Es scheint demnach, daß der Stickstoff, ähnlich dem Phosphor, in zwei Modifikationen existiert, einer aktiven und einer durch Erhitzen entstehenden inaktiven.

P.

Das größte Teleskop der Welt ist nunmehr auf dem Wiener Observatorium aufgestellt worden. Der Verfertiger desselben, Herr Howard Grubb in Dublin, steht bereits in der Herstellung von Refraktoren wohl einzig da. Die mechanischen Teile seines ersten großen Refraktors waren bereits 1878 vollendet, aber infolge der Schwierigkeiten, vollkommene Glasscheiben zu erhalten, trat eine große Verzögerung ein. Die von der österreichisch-ungarischen Regierung ernannte Kommission zur Begutachtung der Ausführung, bestehend aus den Herren Prof. Ball, Grafen v. Crawford und Balaes, Huggins, Prof. J. Emerson Reynolds, Grafen v. Rosse, Prof. Stokes, Dr. G. Stoner und Walsh, dem österreichisch-ungarischen Konsul in Dublin, konnte erst vor etwa 12 Monaten berichten, daß auch diese Schwierigkeit überwunden sei. Das Objektivglas hat 27 Zoll engl. (686 mm) Durchmesser; das Telestropobjektiv ist $32\frac{1}{2}$ Fuß engl. (nahezu 10 m) lang und hat in der Mitte 1 m Durchmesser, wobei es sich nach dem Objektivglase hin bis auf dessen Größe, nach dem andern Ende hin aber bis auf 12 Zoll engl. (305 mm) Weite verjüngt. Das Gewicht der beweglichen Teile beträgt 6000 bis 7000 Kilogramm und doch können alle Bewegungen mit einer Hand bewirkt werden. Schw.

Bolgars Quellentheorie hat eine sehr entschiedene Abwertung erfahren durch ein Werk von Hann (über eine neue Quellentheorie auf meteorologischer Basis). Herr V. behauptet bekanntlich, es sei „eine der bedauernsichsten Errtheilungen in der Wissenschaft“, daß man noch immer glaube, die Quellen würden durch das Regenwasser gepfeist; das Wasser komme nur von dem in der Luft enthaltenen Wasserdampf, welcher kondensiert würde, wenn die Luft im Erdboden zirkuliere. Hann macht nun darauf aufmerksam, daß eine solche Kondensation nur stattfinden könne, wenn der Erdboden kälter sei als die Luft, also nur während der wärmeren Jahreszeit; ferner daß, wenn sie in einem für die Quellenbildung genügenden Maße erfolge, dadurch rasch eine Erwärmung des Bodens bis zu einem Grade erfolgen müsse, der weitere Kondensation unmöglich mache. Endlich hat aber Hann berechnet, welche Quantität Luft ihren ganzen Wasserdampf abgeben müsse, um so viel Wasser zu liefern,

wie der Regen; im Juni bei feuchtester Luft würde ein Kubikmeter der untersten Luftsicht nur 2 g Wasser ergeben; um also einen täglichen Niederschlag von 2 kg Wasser = 2 mm Höhe auf den Quadratmeter zu ergeben, müßten mindestens 1000 Kubikmeter Luft durch diesen Meter Boden zirkulieren. Bolgars Quellentheorie dürfte damit ein für allemal abgetan sein.

Ko.

Kleine diluviale Fauna. Zu den Erfunden von Thiede und Westergaards, denen sich von ziemlich gleicher Art die in den Höhlen von Steeten an der Lahn und von Mittelfranken, ferner die des Lösses im oberen Maintal anschlossen, sind nun neuerdings auch solche in Ober schwaben hinzugereten, die einen weiteren Beleg liefern, daß der großen diluvialen Thierwelt auch allenthalben eine kleine beigegeben war, und daß die klimatischen und landschaftlichen Verhältnisse, von welchen jene Microfauna Zeugnis gibt, eine weite Verbreitung hatten. Es sind Spalten der Meeresschlüsse und sandige, lößartige Gebilde, welche die obere Süßwasseroberfläche bedecken, in welchen Dr. J. Probst jene ober schwäbische Microfauna auffand. Nach den Bestimmungen Prof. Nehring's enthielten erstere: den Halsbandschlemming (*Myodes torquatus*), ein hochnordischer zirkumpolarer Rager — dann folgende Bühlmause: *Arvicola raticulus*, *A. gregalis*, *A. amphibius* und *A. arvalis* nebst Hermelin (*Foetus erminea*) und wahrscheinlich auch den Pfeifhasen (*Lagomys pusillus*). Dazu kommt nun noch das Marmotter (*Arctomys marmotta*), das bekanntlich auch bei Langenbruck bei Donaueschingen und zwar mit dem Moschusoschen (*Ovibus moschatus*) zusammen, sogar bei Aisti in Oberitalien aufgefunden wurde. In jenen löffartigen Gebilden lagen Skelettreste von Maulvorf, Spitzmaus, Hasen, Siebenschläfer, Wasserratte und der Feldmaus, wozu sich noch Vogelknochen und nestweise zusammenliegende Raubtierknochen, wohl dem Gewölle von Eulen *et c.* zugehörig, fügen; bisher ist der große Pferdespringer (*Alactaga jaculus*) noch nicht gefunden.

Wie Sandberger für die Mainegegend, glaubt Probst auch als Tummelplatz jener Tiere eher ein mooriges Heideland als eine Steppe annehmen zu wollen, welche Annahme auch das in Schüsselried so häufige Ren geradezu fordere. Wir fügen hier die Anschauungen Prof. Wolfrichs bei, wie sie sich ihm in Übereinstimmung mit dem Vor kommen bei Thiede aus seinen Untersuchungen böhmischer Höhlen ergaben. Hier nach hat das Landchaftsbild seit der quartären Zeit gewisse Stadien durchlaufen. Auf dem frei gewordenen Glacialboden hat sich zunächst eine Tundrenflora angefiedelt, welche artischen Tieren, vorzüglich dem Halsbandschlemming, Ren *et c.* und den dieselben begleitenden Raubtieren, dem Eisfuchs, Fjällräv *et c.* zum Aufenthalt diente; darauf sei eine Steppenflora gefolgt; mit derselben haben sich Steppentiere, wie der Pferdespringer *et c.* und ihre Begleiter, die wieselartigen Tiere, angefiedelt. In den Flüßthalern und am Fuße der Gebirge entwickelte sich eine üppige Grasvegetation, welche dem Mammuth, den Rindern *et c.* und dadurch auch ihren Feinden, dem Bären, dem Löwen *et c.*, Nahrung lieferte. Allmählich gewann auch der aufsprossende Wald Umfang und bot den Waldtieren, wie dem Elen, den Hirschen *et c.*, Unterhalt.

Ki.



HUMBOLDT.

Die sichtbaren und fühlbaren Wirkungen der Erdrotation.

Von

Prof. Dr. S. Günther in Ansbach.

II.

4. Azimutalveränderungen horizontaler Bewegungen auf der Erdoberfläche. Es tritt nämlich jetzt die Frage an uns heran, ob irgend eine kontinuierliche Bewegung längs der Erdoberfläche eine Ablenkung von der ursprünglichen Richtung durch die Achsendrehung erleiden könne oder nicht. Wir gedenken über diese wichtige Frage zunächst ganz allgemein so viel auszufagen, als sich ohne Zuhilfenahme höherer mathematischer VorKenntnisse eben mitteilen lässt; alsdann aber sollen die äußerst vielfachen Anwendungen auf Erdphysik und Meteorologie, die sich von den erlangten Ergebnissen machen lassen, einer kritischen Besprechung unterworfen werden.

Poisson griff in einem Aufsatze, der eigentlich zunächst nur ein beschränktes ballistisches Ziel anstrebt, den Gegenstand analytisch an, indem er sich dabei dem Grundgedanken nach an D'Alembert (s. o.) anschloß. Seine Resultate lassen sich etwa dahin zusammenfassen:²⁷⁾ Jeder auf der Erdoberfläche sich bewegende Körper wird durch die Erdrotation in dem Sinne beeinflußt, daß seine Bewegungsrichtung auf der Nordhemisphäre zur Rechten, auf der Südhemisphäre zur Linken eine Ablenkung erfährt. Die Größe dieser Ablenkung setzt sich aus zwei Teilen von sehr ungleicher Größe zusammen. Ein erster Bestandteil, und zwar der an Größe unverhältnismäßig überwiegende, ist rein mechanisch lediglich durch das Trägheitsgesetz bedingt, ein zweiter resultiert aus dem Umstände, daß beim Fortschreiten im allgemeinen verschiedene Parallelkreise durchschritten und somit Punkte von höherer oder geringerer Winkegeschwindigkeit erreicht werden. Was erstere Ablenkung anlangt, so ist ihr Betrag von der

Fortschreitungsrichtung ganz und gar unabhängig, die sekundäre Ablenkung dagegen wird dann am stärksten hervortreten, wenn die Bewegung in meridionaler Richtung vor sich geht. Da nun aber schon das primäre Glied auch im günstigsten Falle nur zu sehr geringem Zahlwerte aufzusteigen vermag, so gilt ein Gleichtes in noch weit höherem Grade für das sekundäre, und es kann das letztere deshalb für gewöhnlich ohne die geringste Einbuße an Einfachheit vernachlässigt werden. Darin, daß sie dies nicht nur nicht thun, sondern in Verkennung des wahren Sachverhalts auf die nördliche oder südliche Richtung irgend eines Bewegungsvorganges den Hauptnachdruck legen, irren nicht wenige unser besten Lehrbücher und populären Darstellungen.

Später hat Buff mit großem Geschick der analytischen Darlegung des französischen Geometers einen elementargeometrischen Beweis substituiert²⁸⁾, und da derselbe sich wirklich durch hohe Einfachheit auszeichnet, so glauben wir auch an dieser Stelle denselben unseren Lesern nicht vorenthalten zu sollen*. Ein materieller Punkt, der sich zur Zeit in A (Fig. 4) befinden möge, soll eine Bewegungstendenz besitzen,

*) Einem ähnlichen Beweis, nur in einer noch mehr abgerundeten Form, hat Zöppritz in einem vor dem II. resp. III.) deutschen Geographentage zu Halle gehaltenen Vortrage gegeben und daraus interessante Folgerungen gezogen, deren später Erwähnung zu thun sein wird. Mancher von unsren Lesern mag daran erinnert werden, daß ja eine ähnliche Demonstration da und dort auch für Foucault's Formel zu finden ist, und das ist wahr, allein während der Beweismodus im vorliegenden Falle streng richtig ist, kann er in seiner Anwendung auf Pendelschwingungen aus den uns bereits bekannten Ursachen einen gleichen Anspruch nicht erheben.

welche ihn im Verlaufe eines Zeitteils nach G führen würde; in der nämlichen Zeit führt ihn die Erdrehung allein von A nach B. Legt man in A an die Meridianlinie dieses Orts eine Berührende, so kann dieselbe natürlich nicht sich selbst parallel fortsetzen, vielmehr dreht sie sich um jenen Punkt C, in welchem die Erdachse von ihrer Verlängerung getroffen wird. Konstruiert man aus AG und AB ein Parallelogramm GABH, so gibt dessen vierter Eckpunkt H den von dem Mobile im ersten Intervalle

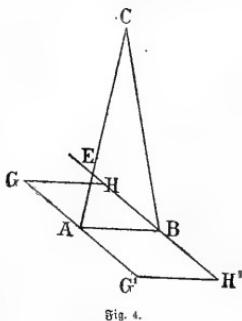


Fig. 4.

faktisch erreichten Ort an. Als Wechselwinkel ist $\angle GAC = \angle AEB$, und nimmt man noch einen bekannten planimetrischen Satz hinzu, so ergibt sich

$$\angle EBC = \angle GAC - \angle ECB,$$

d. h. der Winkel, welchen die neue Meridianrichtung mit jener der ursprünglichen Bewegung bildet, ist kleiner, als jener, den beide Gerade zuerst miteinander einschlossen*). Für den Beobachter selbst aber, der, ohne es zu merken, von A nach B versetzt ward, muß der Eindruck entstehen, als sei die Linie AG nach rechts um den Winkel ACB abgelenkt worden.

*.) Der Beweis Buffs scheint an einem kleinen Fehler zu leiden, der übrigens, wie Böpprich (s. o.) gezeigt hat, sich auch vermeiden lassen kann. Nur weil Benon von dieser Nebensage so viel Aufhebens macht und um ihretwillen die ganze Berechnung verworfen sehe[n] möchte²⁹⁾, wollen wir noch einen Augenblick dabei verweilen. Es ist ja zweifelsohne richtig, daß BH und AC im streng geometrischen Sinne zwei sich kreuzende Linien sind und keinen Punkt E miteinander gemein haben. Wenn man aber berücksichtigt, daß ABC eine Tangentialebene der Erde ist, so können die Geraden GHG' und ABC doch sehr nahe als zusammenfallend angesehen werden, und jedenfalls ist der kürzeste Abstand zwischen den windischen Geraden BH und AC eine unendlich kleine Größe. Eine durch BH und BC gelegte Ebene würde die AC in einem Punkt E' schneiden müssen, und es wäre dann in vollster Strenge

$$\angle E'BC = \angle A'EB = \angle E'CB;$$

da sich nun erweisen läßt, daß E und E' allerdings nicht eigentlich koincidieren, wohil aber nur um eine verschwindend kleine Größe voneinander abstehen, so wird offenbar auch bei Buffs Beweis nur ein absolut unmerklicher Fehler begangen, den besonders zu betonen Splitterrichterei sein würde.

Wäre die Bewegung statt gegen G, gegen G' gerichtet gewesen, so würde doch das Resultat bei Betrachtung des Parallelogramms ABH'G' das nämliche geblieben sein, woraus hervorgeht, daß das Azimut der Ursprungsbewegung auf die Größe der Ablenkung ohne allen Einfluß ist. Um nun die Größe des Ablenkungsbogens zu finden, müssen wir aus dem gleichschenkeligen Dreieck ABC die Größe des $\angle C$ berechnen; derfelbe ist klein, kann also mit seinem Sinus vertauscht werden, und wir haben, wenn t die Zeit, ω die Winkelgeschwindigkeit der Erde ist

$$C = \frac{\omega t}{2r \cot \beta} = \frac{\omega t \sin \beta}{2r \cos \beta},$$

unter r und β die gleichen Größen verstanden, wie oben beim Foucaultschen Pendelversuch. Dieser Winkel schneidet aus dem betreffenden Parallelkreis einen Bogen l aus, dessen Größe gefunden wird, wenn man obiges C mit dem Umfang des Parallelkreises, also mit $2r \cos \beta \pi$ multipliziert und schließlich noch durch π dividiert, so daß mithin

$$l = \omega t \sin \beta$$

wird. Dabei ist jedoch vorausgesetzt, daß der sich bewegende Körper in der Zeiteinheit auch nur die Einheit des Weges zurücklege; ist im Gegenteil sein Weg in dem fraglichen Intervall = s, so ist der Ablenkungsbogen nach rechts durch

$$l' = \omega s \sin \beta$$

gegeben. Daß diese Formel nur so lange streng gilt, als nicht die Breite durch die Bewegung selbst nennenswerte Änderungen erfährt, ist von Buff³⁰⁾ ausdrücklich hervorgehoben worden.

Selbstverständlich ist noch von niemand bestritten worden, daß die hier mitgeteilte Ableitung bloß einen approximativen Wert besitzt und zwar zur Auffüllung gewisser allgemein-geophysikalischer Sätze vollkommen genügt, eine tiefer eindringende Untersuchung auf mathematischem Wege jedoch keineswegs überflüssig macht. J. Figner hat diese Arbeit auf sich genommen und die Annahmen, von denen er ausging, möglichst wenig eingeschränkt³¹⁾. Das bemerkenswerteste Ergebnis seiner Deduktionen besteht darin, daß selbst dann, wenn das Azimut der Bewegungsrichtung unverändert bleibt, der rechts gerichtete Seitendruck durchaus nicht für ein meridionales Fortschreiten ein Größtes ist, was gewissen Enthusiasten — wovon gleich nachher — einen heilsamen Dämpfer aussuchen dürfen. Natürlich erwies sich auch die Foucault-Buffsche Formel nicht als eine im strengsten Wort Sinn genaue, vielmehr fand sich, daß die Werte von l und l' bis zu einem gewissen Grade immerhin vom Azimut beeinflußt werden, ja daß die Ablenkungsgröße unter sonst gleichen Umständen für eine gegen Osten gerichtete Bewegung ein Maximum, für eine gegen Westen gerichtete Bewegung dagegen ein Minimum werden muß. Von dem, was Figner speziell für die Windbahnen seinen Formeln entnommen hat, wird später noch die Rede sein müssen³²⁾.

Denn es ist ja klar, daß, wenn von horizontalen Bewegungen längs der Erdoberfläche die Rede ist, diese der allermannigfältigsten Art sein und kaum sämtlich hier aufgezählt werden können. Geschleuderte Geschosse werden ebenso in Betracht kommen müssen, wie schnell fahrende Eisenbahnen und austrommende Flüssigkeiten unter gewissen Umständen; von natürlichen Bewegungsformen werden Winde, Meeresströmungen und Flüsse ins Bereich unserer Betrachtungen zu ziehen sein. Jede dieser verschiedenen Gattungen horizontaler Bewegung soll das Thema für eine besondere Unterabteilung dieses unsres vierten Abschnittes abgeben.

a) **Geschobbahnen.** Daß in der That Kanonenluzeln durch die Einwirkung der Erdrotation nach rechts von ihrer eigenlichen Flugbahn abgelenkt werden, hatte schon Poisson (a. a. O.) außer Zweifel gesetzt, doch war die Größe dieser Ablenkung nach seiner Meinung viel zu gering, um in der Artilleriewissenschaft Beachtung zu finden. Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 400 Meter wird eine Kugel im theoretischen Durchschnitt auf einer 200 Meter entfernten Scheibe um einen halben Zentimeter vom Ziele ab: „Ces déviations sont également négligeables dans le tir du canon, et dans tous les mouvements qui ont lieu suivant une direction à peu près horizontale.“ Neuere und schärfere Untersuchungen der Flugbahnen haben Aehnliches ergeben, doch scheint nach Darapšy³³⁾ auch das soeben nach Finger formulierte Gesetz ballistisch nachweisbar zu sein; wird die Kugel unter einem östlichen Azimut abgeschossen, so wird auch ihre Rechts-Ablenkung stets größer und größer und wenn direkt von West nach Ost gefeuert wird, sogar ein Maximum, während in den beiden andern Quadranten, die also dem astronomischen Azimut 0° — 180° entsprechen, das Entgegengelesene statt hat. Es war ja an sich zu erwarten, daß, wenn überhaupt von einem Einfluß der Erdrotation auf horizontale Ortsveränderungen geredet werden darf, derselbe bei Geschobbahnen sich am deutlichsten manifestieren würde, denn $l' = \omega \cdot t \sin \beta$ wächst proportional der Eigengeschwindigkeit des bewegten Körpers, und raschere Massenbewegungen als diejenigen, welche durch explosive Stoffe hervorgebracht werden, lassen sich durch menschliche Kunst überhaupt nicht zu Wege bringen.

b) **Seitendruck auf Eisenbahnschienen.** Darauf, daß die Tendenz nach rechts auch auf Eisenbahnzüge in dem Sinne wirken müsse, eine Neigung zum Entgleisen auf der rechten Seite hervorzuurichten, scheint zuerst der berühmte amerikanische Physiker Maury³⁴⁾ aufmerksam gemacht zu haben. Er behandelt diesen Überdruck des rechtenseitigen Schienendranges als eine bekannte Sache; „man betrachte“, sagt er, „eine von Nord nach Süd laufende Eisenbahn. Es ist den Ingenieuren bekannt, daß, wenn die Wagen auf einer solchen Bahn nach Norden laufen, sie eine Neigung haben, nach Osten über die Schienen zu springen; fährt aber der Zug nach Süden, so drücken sie vielmehr nach Westen gegen die Schienen,

also immer nach der rechten Seite zu.“ C. v. Bär, dem diese Beobachtung zur Begründung seiner eigenen Hypothese natürlich trefflich gelegen kam, hätte sogar die Statistik der Eisenbahnunfälle gerne zur Konstatierung dieses angeblich exzessiven Drudes nach rechts verwendet gesehen. Allein der mathematischen Prüfung vermochte die Behauptung Maurys nicht standzuhalten. Wie ganz teilt³⁵⁾ eine einfache Formel mit, welche den Drucküberschuß gewöhnlicher Lokomotiven auf der rechten Bahnhälfte abzuschätzen gestattet: dieselbe führt von Schräder in Halle her und läßt deutlich erkennen, daß gegenüber den mancherlei andern Momenten, durch welche Unregelmäßigkeiten im Gange eines Dampfwagens bedingt sein können, die Achsendrehung der Erde nur eine ganz und gar unbedeutende Rolle spielt. Auch andre Mathematiker, wie Braschmann³⁶⁾ und Lindelöff³⁷⁾, haben diese Frage im gleichen Sinne erörtert, und zuletzt noch hat ein hervorragender Techniker, Hallbauer in Dresden, eine den Diskussionen für längere Zeit ein Ziel segende Arbeit über diesen Gegenstand publiziert³⁸⁾. Es ergab sich ihm, daß bei der gewöhnlichen Spurweite von 1,436 Metern und bei der — schon sehr hoch gegriffenen — Maximalgeschwindigkeit von 25 m pro Sekunde die rechts liegende Schienenecke nur um den verschwindend kleinen Betrag von 0,0004 m gegenüber der links liegenden erhöht werden müsse, um den von der Erde geübten Einfluß vollkommen zu paralysern. Man sieht, daß eine solche Höhendifferenz innerhalb der gewöhnlichen Fehlerquellen, wie sie durch Abnutzung des Materials u. s. w. bedingt sind, gänzlich verschwindet, und daß besonders, wenn wirklich das rechte Geleise des in der Erhöhung um $\frac{1}{2}$ mm liegenden Schuhes entbehrt, doch für die Sicherheit des Bahnhugs von dieser Seite her nicht das mindeste zu fürchten ist. Venoni führt allerdings³⁹⁾ Beobachtungen an, die auf der Berlin-Hamburger Bahn in einem der Ablenkungstheorie günstigen Sinne gemacht worden seien, indem er zugleich die meridionale Richtung dieser Strecke als einen Vorteil für solche Beobachtungen angesehen wissen will. Wir wissen bereits, daß es mit diesem Vorteil nicht viel auf sich hat, ja da die Bahn in den nordwestlichen Quadranten fällt, so ist sie nach dem Fingerdienst Gesetze (s. o.) sogar recht wenig dazu geeignet, den Seitendruck hervortreten zu lassen*. Wenn jedoch Venoni, der sich die Aufdeckung der

* Auch Böpprich weist in seiner Besprechung des Martius'schen Lehrbuches (Beitschr. f. wissensch. Geogr., 1. Band, S. 77) diesem ausgezeichneten Werke Fehler in der Behandlung des Einflusses der Rotation auf den Schienendruck nach und zwar mit besonderer Rücksicht auf die Martius bezüglich der Hamburg-Harburger Bahn angezogenen Erfahrungen. Der Referent sagt mit Recht, daß die Bahndirection ganz irrelevant bleibe, und daß Geleise, die stets in der nämlichen Richtung befahren werden und auf ähnlichem (Moor-) Untergrunde gelegt sind, stets genau dieselben Erscheinungen hervortreten lassen müßten, wenn man annnehmen wollte, daß die ganze Hypothese ihre volle Richtigkeit habe.

tellurischen Ablenkung bei allen möglichen Gelegenheiten zur besonderten Lebensaufgabe gemacht hat, selbst den Rat gibt, die bei Eisenbahnen gemachten Wahrnehmungen nicht allzu sehr für die Theorie auszunützen, bevor nicht umfassendere Untersuchungen vorlägen, so können wir diesem Rate um so eher Folge leisten, als wir von Anfang an, auf mathematische Gründe gestützt, allen Uebertreibungen mit fühlster Reserve entgegengetreten waren.

c) Ausflussercheinungen. Im Jahre 1859 berichtete Perrot der Pariser Akademie über ein interessantes hydrodynamisches Experiment⁴⁰⁾. Am Boden eines cylindrischen, mit Wasser gefüllten, Gefäßes und zwar genau im Zentrum der unteren Fläche, brachte er ein kleines Loch an und beobachtete nun mittels eingestreuter leichter Schwimmkörper die von den einzelnen Wasserteilchen gegen die Ausflusöffnung zurückgelegten Wege. Während man erwarten müsste, daß diese Wege sämtlich radial verlaufen würden, stellte sich im Gegenteil heraus, daß die einzelnen Bahnen zwar anfänglich geradlinig waren, mit der Annäherung an den Mittelpunkt jedoch mehr und mehr eine Krümmung nach der rechten Seite zu nehmen; zuletzt rotierten die Körperchen in einer Spirale um die Definition: „Le mouvement de la terre se manifeste donc par cette direction que prennent les corpuscules en arrivant vers le centre d'écoulement.“ Perrots Mitteilung gab den Anlaß zu einer ganzen Folge polemischer Auseinandersetzungen, Repliken und Duplikaten zwischen den Würdenträgern der Akademie; da dabei auch auf andre Fragen Bezug genommen ward, so werden wir im weiteren Fortgang dieser Skizze uns noch mehrfach mit diesen gelehrt Plänkeleien zu befassen haben. Unter dem theoretisch mechanischen Gesichtspunkt ist die Bedeutung des Perrotschen Versuches von dem uns bereits bekannten russischen Mathematiker Braschmann gewürdigt worden⁴¹⁾.

d) Charakteristische Windsysteme der Erde. In den Gruppen a, b und c sind Bewegungsscheinungen vereinigt, bei deren Zustandekommen der menschliche Wille in hohem Grade beteiligt war. Nunmehr aber gelangen wir zu Phänomenen, welche die Natur ohne all unser Zuthun aus eigenem Antriebe eintreten läßt. Daß die Achsendrehung des Erdalls auf dessen feste Bestandteile wenigstens nicht erkennbar einwirken kann, versteht sich wohl von selbst, wohl aber dürften die in labileren Gleichgewichtszuständen auf der Erdoberfläche verbreiteten Stoffe, Luft und Wasser, a priori als solchen Beeinflussungen zugänglicher betrachtet werden. Zumal für die Atmosphäre muß dies gelten, deren Teilchen ja auch dem leisesten Anstoße ohne weiteres nachgeben, und in der That hat man schon zu Beginn des vorigen Jahrhunderts das stete Wehen gewisser Winde in ein und derselben Richtung mit der Achsendrehung in Beziehung zu sehen verucht.

Gemeinglich wird Edmond Halley als der Begründer der im wesentlichen heute noch anerkannten Theorie der sogenannten Passatwinde bezeichnet, allein

mit Unrecht, denn die Anschauungen dieses um die Windkunde sonst freilich recht verdienten Mannes ließen gerade auf diesem Gebiete viel zu wünschen übrig, und Poggendorff nimmt wohl mit Recht für George Hadley — nicht zu verwechseln mit dem Erfinder des Spiegeltektanten, John — die Priorität für eine Lehre in Anspruch, deren Kern allerdings bereits Mariotte gehaft zu haben scheint. „G. Hadley entwidete“ so sagt der genannte Geschichtschreiber der Physik⁴²⁾, „die Theorie in den Philos. Transact. von 1735, also noch zu Halleys Lebzeiten. Diese Theorie hat daß mit der Halleyschen gemein, daß auch sie die Erwärmung der über dem Äquator befindlichen Luft durch die Sonnenwärme als erste Ursache der Passate ansieht, aber im weiteren weicht sie wesentlich von ihr ab. Hadley läßt die erwärmte Luft aufsteigen und nur von beiden Seiten her durch kältere Luft ersetzen. Diese kältere, aus Norden und Süden herandrömende Luft kommt aber aus Gegenden, wo die Rotationsgeschwindigkeit der Erde, absolut genommen, kleiner ist als unter dem Äquator; sie muß also hinter der Geschwindigkeit, welche die Erde unter dem Äquator von West nach Ost besitzt, zurückbleiben, und so entsteht ein immerwährender Ostwind, der genau genommen nur ein scheinbarer ist, indem die Gegenstände auf der Erde schneller von West nach Ost gehen, als die Luft. Daß unter dem Äquator selbst kein Passat vorhanden ist, erklärt sich durch ein Aufstauen der von beiden Seiten herandrömenden Luft.“ Wie schon gesagt, hat auch die Folgezeit diese Hadleyschen Sätze über Passatwinde und Kalmen in ihren Grundzügen angenommen, insbesondere hat Buff⁴³⁾ dargethan, daß die uns bereits bekannte Ablenkungsformel auch diese Luftströmungen in sich schließt. Wenn eingewendet werden sollte, daß die Erklärung des englischen Gelehrten auf die mit der Breite zunehmenden Drehungsgeschwindigkeiten ein allzugroßes Gewicht lege, so ist dem zu erwidern, daß für so große Strecken, wie sie die Winde auf der Erdoberfläche zurücklegen, jene Geschwindigkeitsänderung sich recht fühlbar machen kann; unsre obigen Betrachtungen galten ja ausdrücklich nur für ein sich nahezu gleichbleibendes β .

Eingehendere mathematische Untersuchungen über das Problem der Luftströmungen auf einem rotierenden Sphäroid, als welches ja unser Planet zu betrachten ist, sind von Ferrel⁴⁴⁾, v. Baeyer⁴⁵⁾ und Ohlert⁴⁶⁾ aufgestellt worden, doch leiden dieselben, wie Finger bemerkt, noch an einigen die Resultate trübenden Gebrechen. Sehr ausführlich hat auch Biehringer⁴⁷⁾ von den Winden und den dadurch bedingten Schiffahrtskurven gehandelt und namentlich auch Formeln gegeben, mittels deren man berechnen kann, unter welcher geographischen Länge ein von irgend einem Erdorte aus unter beliebigem Azimut bläsender Wind einen gegebenen Parallelkreis erreicht. Gestützt auf solche Formeln, läßt sich ohne jede Nebenbetrachtung die Unstetigkeit jener bekannten Theorie Desors und Eschers nachweisen, daß näm-

lich der Föhnwind der Schweiz dem heißen Wüsten-
sande Innern Afrikas seine Entstehung verdanke. Dove,
der in der Befämpfung dieser anscheinend recht plau-
siblen Hypothese mit Recht den Ausspruch that, wer
sich zu ihr bekenne, müsse wohl oder übel die Erde
für einen rotierenden Cylinder halten, hat in seiner
wohlbekannten Monographie über die heißen Winde
im Anschluß an John Herschel eine Karte mit-
geteilt⁴⁹⁾, aus deren bloßem Anblick sich jedermann
die Überzeugung holen kann, daß sie selbst im Nord-
westen der Sahara aufsteigenden Luftströme erst an der
europäisch-asiatischen Grenze die geographische Breite
der Schweizergebirge erreichen können (vgl. Fig. 5).

lieren läßt⁵¹⁾: „die Luftbewegung geht vom Gebiete
des höheren Druckes nach jenem des niederen Druckes
hin, jedoch nicht in gerader Linie, sondern in Spiral-
bahnen, indem infolge der Erdrehung die Luft
auf unsrer Hemisphäre nach rechts, auf der entgegen-
gesetzten Seite nach links abgelenkt wird; wer der
Windrichtung den Rücken zukehrt, kann somit durch die
links vorwärts gestreckte Hand die Gegend des ge-
ringsten, durch die rechts rückwärts gestreckte Hand
das Gebiet des sehr hohen Luftdrucks anzeigen.“ Wir
möchten bei dieser Gelegenheit bemerken, daß nicht,
wie wohl hier und da zu lesen ist, Buys-Balots
Gesetz jenes von Dove ausschließt und widerlegt;



Fig. 5.

Die sorgfältigsten und umfassendsten Zusammen-
stellungen über den Einfluß der Erdrotation auf das
geographische Windsystem sind unstreitig in der so
bebildeten und uns bereits bekannten Abhandlung von
Venon (s. o.) anzutreffen, und wir dürfen ihr dieses
Zeugnis um so weniger vorenthalten, als der Optimismus,
welchen der Verfasser angeblichen Behauptungen
der Achsdrehung entgegenbringt, nicht nach unserem
Geschmacke ist. Trotzdem kann man dem, was über
die Propulsions- und Aspirationstheorie und über
die Beziehungen der letzteren zu den von Hadley
in die Meteorologie hineingetragenen Grundföhren
gesagt wird⁴⁹⁾, im großen und ganzen bestimmen;
auch Finger bestätigt, daß die Aspirationslehre mehr
und mehr den Sieg davonträgt, und daß dabei der
Einfluß der Rotation mit im Spiele ist. Doves
Winddrehungsregel berücksichtigt bekanntlich diesen
Einfluß in hervorragender Weise, und nicht minder
thut dies das Buys-Balotische oder, wie die Eng-
länder⁵⁰⁾ wollen, Galton'sche Gesetz, welches sich,
wie man weiß, folgendermaßen sehr einfach formu-

vielmehr umfaßt es unsres Erachtens dasselbe als
einen besondern Fall.

Als neuestes Ergebnis einer auf die Auflösung
der zwischen Windrichtung und Rotation obwaltenden
Wechselbeziehungen abzielenden Forschung möge end-
lich noch folgendes Neumé Fingers⁵²⁾ hier einen
Platz finden: „wird der Einfluß der Erdrehung auf
den Vertikaldruck des bewegten Körpers untersucht,
so wird das interessante Resultat gewonnen, daß
schon infolge der Erdrehung allein, selbst wenn
die Temperaturverhältnisse und der Düngegehalt der
Atmosphäre sich nicht ändern würden, ein, wenn auch
geringer, so doch bei heftigen Winden keineswegs zu
vernachlässigender Einfluß der Windrichtung auf den
Barometerstand resultiert, so zwar, daß unter sonst
gleichen Umständen den Ostwinden ein höchster, den
Westwinden ein niedrigerster Barometerstand entsprechen
würde, was auch nahezu mit der barometrischen Wind-
rose übereinstimmt.“

e) Meeresströmungen. Wie die in den meisten
Meeren anzutreffenden flüssartigen Strömungen zu

erklären sein möchten, darüber sind schon von den frühesten Zeiten an die Meinungen gar weit auseinander gegangen. Darüber war man jedoch so ziemlich einig, daß drei Faktoren hauptsächlich in Betracht zu ziehen seien, nämlich die ungleiche Erwärmung verschiedener Wasserschichten, die Verschiedenheit des Salzgehaltes und die von der Erdrotation abhängigen Molekularverschiebungen. Die letzteren sind es, die uns hier am meisten interessieren, und da ein gewisser Einfluß der Achsendrehung in allen neueren Theorien, vielleicht eine einzige ausgenommen, wiederkehrt, so wird es gut sein, die Grundgedanken, auf welchen diese verschiedenen Theorien beruhen, auch an dieser Stelle kurz zu skizzieren.

Mühring hält dafür⁵³⁾, daß infolge der durch die aquatoreale Zentrifugalkraft verminderten Gravitation das schwerere arktische Wasser am Meeresboden auf den Äquator zuströme; da jedoch in dieser dem Erdmittelpunkte näheren Gegend die Zentrifugalkraft geringer sei, als an der Meeressoberfläche, so bleibe daselbst, nahezu es vom Boden aufgestiegen, gegen das Festland zurück, und es trete so die bekannte Strömung von Ost nach West ein. Schilling sucht in seiner monographischen Darstellung der in gasförmiger und tropfbarflüssiger Erdumhüllung vor sich gehenden Strömungen den Einfluß der von Sonne und Mond ausgeübten Anziehungen in den Vordergrund zu stellen, erkennt jedoch auch den ablenkenden Einfluß der Erdrotation als mitbestimmend an⁵⁴⁾. Blažek sieht im Foucaultschen Pendelversuch ein Analogon zu der von den Wassermassen infolge der Erdumdrehung ausgeführten Bewegung. Er denkt sich einen ruhenden kreisförmigen Wassercylinder über irgend einem festen Punkt der Erde aufgehängt; die Erde wird sich mit einer dem Sinus der geographischen Breite proportionalen Geschwindigkeit darunter wegdrehen, und scheinbar wird der Cylinder eine dem Drehsinne der Erdrotation entgegengesetzte Bewegung beginnen; indem er dann größere Wassermassen aus unendlich schmalen Elementarcylindern zusammengefaßt sein läßt, gelangt er zu einer auch mathematisch eingekleideten Theorie der Meeresströme⁵⁵⁾. E. Witte hält sich wesentlich an die Thatfrage, daß vom Golfstrom zur Küste hin die Linien gleicher Wärme sich nach außenwärts hin biegen, und sucht diese Erscheinung dadurch zu erklären, daß infolge der nach rechts drängenden Tendenz der Gewässer die Oberfläche des Stromes nach rechts gehoben werde⁵⁶⁾; auch in einer neueren Arbeit wird auf diesen Einfluß der Erdrotation das Bestehen eines sogenannten „kalten Balles“ zwischen den Küsten Nordamerikas und des Golfstromes zurückgeführt⁵⁷⁾. Es ist dabei hervorzuheben, daß dieses Phänomen, wie Böpprich⁵⁸⁾ meint, seine richtige Interpretation auch in den von dem Schweden Ekman entdeckten Aspirationsströmungen finden könne.

Eine kritische Prüfung dieser verschiedenen Hypothesen kann am gegenwärtigen Orte natürlich nicht unsre Aufgabe sein. Mehr aber weniger spielt in ihnen allen die Achsendrehung eine gewisse Rolle; ja

in gewissem Sinne gilt dies sogar von der einen oben ausgenommenen Theorie, welche die Entwicklung der Frage in neuester Zeit vielleicht am meisten gefördert hat: von derjenigen von Böpprich. Derselbe hat⁵⁹⁾ die Einwirkung der Winde auf die tiefen gelegenen Meereschichten studiert und gefunden, daß auch der heftigste aber kurz wehende Wind keine nennenswerten Spuren seines Wirkens unterhalb der Oberfläche zurückläßt, daß dagegen Dauerwinde, Monfone und Passate, allerdings zur Entstehung kontinuierlicher Meeresströme die Aliregion geben können. Und da eben die Existenz der beständigen Windsysteme (s. o.) mehr oder weniger mit der täglichen Bewegung des Erdkörpers verknüpft ist, so legt auch die Böpprichsche Theorie ein indirektes Zeugnis für die ozeanographische Bedeutung der Erdrotation ab.

William Thomson hat den Einfluß dieser letzteren auch bei gewissen Gezeitenströmungen (Ebbe und Flut) außer Zweifel gesetzt⁶⁰⁾. Indem er die durch die Attraktion von Sonne und Mond im Kanal bewirkten Oszillationen studierte, bemerkte er, daß die Erscheinungen am französischen Ufer vielfach ganz andre sind, als am englischen, und dieses auffallende Verhalten so benachbarter Gestade führte ihn auf die Annahme einer unter der Einwirkung der Achsendrehung fortschreitenden sekundären Wellen, deren Oszillationsdauer zur Tageslänge in einem ziemlich großen angebaren Verhältnisse stehen müßte.

f) Die Verschiedenheit der Flußufer und das Bärtsche Gesetz. Als im Jahre 1859 das uns bereits bekannte Perrot'sche Experiment bekannt wurde, äußerte Babinet⁶¹⁾, daß demselben eine höhere Bedeutung zukomme, wenn man an gewisse Luftströmungen, an den vom Schwarzen Meere in den Bosporus mündenden Meeresstrom und an die Rechtsabweichung sowohl britischer als auch französischer Flüsse denke und diese Thatsachen mit jenem Versuche in Beziehung bringe. Als Bertrand⁶²⁾ gleich darauf ihm widersprach und auf die Unzweckmäßigkeit der durch die Aktion der Erdbewegung allenfalls hervorzubringenden Wirkungen hinwies, antwortete ihm Babinet und zog den bekannten mechanischen Schriftsteller Morin zu seiner Hilfe herbei, der sich denn auch zu seinem Gunsten aussprach und nebenbei konstatierte, daß schon Poncelet bei seinen hydraulischen Untersuchungen auf den an dem Niveau des Meeres sich betätigenden Einfluß der Erdrotation verfallen sei⁶³⁾. Bertrand⁶⁴⁾ replizierte, und Babinet⁶⁵⁾ suchte seine Annahme mit neuen Gründen zu stützen, indem er besonders auf die Analogie mit dem Foucaultschen Theorem aufmerksam machte. Außerdem griffen noch in diese Streitfrage ein Delaunay⁶⁶⁾, Combes⁶⁷⁾ und Piobert⁶⁸⁾, welch letzterer nicht mit Unrecht meinte, im wesentlichen sei ja die Sache bereits durch Poissons ballistische Forschungen (s. o.) zum Ausdrage gebracht worden. Daß für die Wissenschaft mit diesem litterarischen Kampfspiel besonders viel gewonnen worden sei, wird sich eben nicht behaupten lassen; die Frage ward rein als ein interessantes mechanisches Problem behandelt, wie dies auch in der

ziemlich derselben Zeit entstammenden Abhandlung des belgischen Mathematikers Lamare⁶⁹⁾ der Fall war.

Unter einem ganz andern, nämlich einzig unter dem physisch-geographischen Gesichtspunkt trat an den Gegenstand der Petersburger Akademiker E. v. Bär heran, als er 1860 eine äußerst gelehrte Studie über das gelegentlich schon früher von ihm behauptete Seitwärtstrüden der Flüsse publiziert und in derselben den auf induktivem Wege gefundenen Satz aufstellte, welchem seitdem von seinen eifrigsten Verehrern der Name des Bär'schen Gesetzes beigelegt worden ist. Wir geben diesen Erfahrungssatz nachstehend mit des Autors eigenen Worten wieder⁷⁰⁾: „Auf der nördlichen Halbkugel muß an Flüssen, die mehr oder weniger nach dem Meridian fließen, das rechte Ufer das angegriffenere, steilere und höhere, das linke das überchwemmne und deshalb verflachte sein, und zwar in demselben Maße, in welchem sie sich dem Meridian nähern, so daß bei Flüssen oder Flussabschnitten, welche fast ganz im Meridian verlaufen, die anderweitig bedingenden, für dieses allgemeine Gesetz also störenden Einflüsse nur wenig, in solchen aber, die mit dem Meridian einen ansehnlichen Winkel machen, stärker hervortreten müssen.“ Man sieht, daß v. Bär von dem Irrtum, die meridionale Richtung sei das eigentlich Maßgebende, allzusehr besangen war; wenn er also gelegentlich auch Poissons Ergebnisse (s. o.) zu gunsten seiner Annahme citirt⁷¹⁾ muß er die gerade von diesem französischen Analytiker bereits klar erfasste Bedeutungslosigkeit des Azimuts gänzlich übersehen haben.

Um übrigen muß man dem berühmten Naturforscher zugestehen, daß er mit wahrem Bienenleiste und mit außerordentlicher Sachkunde, ganz ähnlich wie Darwin in seinem Buche „Von der Entstehung der Arten“, von überall her Belege für seine Lehre zu holen und dieselben sehr geschickt zu verwerten versteht. Auch darin gleicht er seinem englischen Kollegen, daß er bereitwillig die schwere Pflicht der Selbstkritik übt und manche früheren Ergebnisse refutiert. Schon Ballas hat ihm zufolge an den russischen Strömen Wahrnehmungen gemacht, welche sich völlig mit seinen eignen decken. Bei der Wolga und ihren Zuflüssen tritt die Erscheinung besonders deutlich vor Augen⁷²⁾. Auch gewisse Nachrichten von arabischen Historiographen des Mittelalters sind nicht anders als in diesem Sinne zu interpretieren⁷³⁾. Die Medwerta, der Donez, der Dnjepr, der Bug, der Ural, die Dwina, der Wesen, die Petschora, der Ob und die Kolyma sind ebensoviiele Bestätigungen der Regel⁷⁴⁾. Minder scheinen sich derselben Nil, Rhein, Weichsel, Garonne und Mississipi zu fügen, wohl aber thut dies nach den Beobachtungen Olshausens der Missouri⁷⁵⁾. So folgt sich Beispiel auf Beispiel; namentlich in der einfressenden Wirkung der Ströme auf die rechtsseitlichen Gehänge der Großen Thäler soll das Charakteristikum des Phänomens gezeigt werden. Endlich bezieht sich v. Bär noch auf analoge Angaben v. Hoffmann und, wie schon bemerkt, auf Mauris Eisenbahnstatistik⁷⁶⁾.

Diese Abhandlung, deren Ergebnisse mit kritischen Rückblicken verbunden von Bär in einer späteren Schrift⁷⁷⁾ nochmals reproduziert worden sind, hat die Geographen und Geologen Deutschlands in zwei Heerläger geteilt. Auf seine Seite traten gleich anfangs Sueß⁷⁸⁾ und Peters⁷⁹⁾, deren jeder an der Donau, sowie Schweinfurth⁸⁰⁾ der am Nil ähnliche Fauna zu konstatieren hatte. In neuerer Zeit ist Schmidt⁸¹⁾ ein eifriger Verfechter dieser Theorie geworden und noch mehr Benoni⁸²⁾; beide Gelehrte befürworten dieselbe nicht sowohl um ihrer selbst willen, als vielmehr deshalb, weil sie darin einen Ausfluß des Satzes von dem allmächtigen Einfluß der Erdrotation auf die Gestaltung physiographischer Verhältnisse erblicken. Denzler, der schon vor Babinet ähnliche Gedanken geäußert hatte, spezialisiert die Konsequenzen des Bär'schen Gesetzes noch etwas mehr in ihren Einzelheiten⁸³⁾; auf dasselbe soll zurückführbar sein die Bildung von Serpentinen unter gewissen besonders günstigen Umständen, das Rechts-Ansteigen der Deltas auf der nördlichen Halbkugel, die Verschlammung vieler Häfen und manches andre. Außerdem sind von Abhandlungen, deren Verfasser sich mit E. v. Bär einverstanden erklärt haben, noch diejenigen von Klun⁸⁴⁾ und S. v. Vilovo⁸⁵⁾ zu nennen.

Die Anzahl derjenigen Fachmänner, welche gegen die Richtigkeit des Bär'schen Gesetzes offen Opposition machen, ist nicht so bedeutend, wie diejenige seiner Anhänger, woraus jedoch nicht geschlossen werden darf, daß die Sache der ersteren etwa auf schwächeren Füßen stehe. Es sind dies, soweit unsre Kenntnis reicht, Buff, Dunker, Jarz und Böpprich. Die theoretische Begründung, mit welcher der erstere⁸⁶⁾ seinen Standpunkt rechtfertigte, wird uns gleich nachher noch einen Augenblick zu beschäftigen haben. Dunker, der bekannte Montanist, hat sich Buff's Auffassung vollständig angeeignet, geht aber in seinem umfangreichen Aufsätze⁸⁷⁾ weit über seine Vorlage hinaus und tritt den Gegenbeweis dadurch in besonders dankenswerter Weise an, daß er die Naturereignisse, auf welchen sich v. Bär beruft, gründlich auf ihre physikalischen und geognostischen Bedingungen prüft und so eine selbständige, jedoch nur mit bekannten Größen rechnende Theorie der Thal- und Uferbildung entwirft. Die russischen Flußgebiete sind ihm aus eigener Anschauung allerdings nicht bekannt, um so mehr aber viele deutsche, und für diese wenigstens ist er in der Lage, den folgenden Satz aufzustellen⁸⁸⁾: „Das Bär'sche Gesetz steht also so sehr im Widerspruch mit dem Verhalten der Flüsse, daß es nicht länger aufrecht erhalten werden kann.“ Alsdann wendet sich Dunker noch speziell der Wolga zu, dem klassischen Flusse v. Bär's und zeigt⁸⁹⁾, daß auch für sie keinerlei Notwendigkeit besteht, die Achsendrehung der Erde als deus ex machina zu Hilfe zu rufen. Jarz, der allerdings auch in den nun einmal allzuhäufigen Fehler verfällt, die Meridionalrichtung besonders zu betonen, hat doch in seiner Polemik gegen Benoni ganz unstreitbar recht, wenn er⁹⁰⁾ gegen das Bär'sche Gesetz den Einwurf macht,

es sei ja nicht zu leugnen, daß bei allen Bewegungsarten die Rechtsdrehung bestehe, daß jedoch, da selbe in ihrer Größe von der Geschwindigkeit des bewegten Körpers abhänge, bei Geschossen und Eisenbahnen immer noch eher ein wahrnehmbarer Effekt zu erwarten sein werde, als bei den langsam in ihrem Bette dahinziehenden Flüssen. Was endlich Zöppritz anlangt, den schneidigsten Gegner der Hypothese v. Bärs, so hat derselbe in dem uns bekannten Vortrage allerdings die tatsächliche Wahrheit der Beobachtungen v. Bärs unumwunden anerkannt, jedoch entschieden bestritten, daß dafür nicht auch andre Erklärungen gegeben werden könnten. Für die sibirischen Ströme, deren Ufer allerdings durchweg auf der östlichen (rechten) Seite höher und stärker angegriffen erscheint, als auf der entgegengesetzten, scheint z. B. der Einfluß der dafelbst einen großen Theil des Jahres hindurch wehenden Westwinde bislang viel zu sehr vernachlässigt worden zu sein. Im übrigen räumt Zöppritz auch schon der mathematischen Beweisführung das Recht ein, die Unhaltbarkeit des Bär'schen Gesetzes endgültig erhärtet zu haben.

Bezeichnet man nämlich⁹¹⁾ mit ABCD (Fig. 6) einen vertikalen Querschnitt eines Flusses, so muß

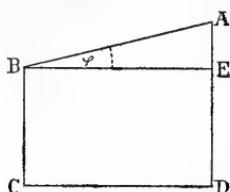


Fig. 6.

theoretisch ganz zweifellos der Punkt A auf der rechten Seite infolge der Erdrotation etwas über dem Niveau von B liegen sein. Wir fällen von B auf AD ein Lot BE, und es kommt nun nur noch darauf an, die Größe des $\angle ABE = \varphi$ zu ermitteln. Unter ω wollen wir die Winkelgeschwindigkeit der Erde verstehen, unter v die Eigengeschwindigkeit des Flusses, β bedeutet wieder die geographische Breite, $g = 9,8088 \text{ m}$ die Konstante der irdischen Schwerkraft. Dann folgt aus mechanischen Gründen, daß

$$\tan \varphi = \frac{2 \cdot \omega \cdot v \cdot \sin \beta}{9,8088}$$

zu sehen ist. Berechnet man 2ω , so findet sich (s. o.) der Dezimalbruch 0,000454, $\sin \beta$ ist ebenfalls ein echter Bruch, und wenn wir also auch für v eine recht große Zahl annehmen, so wird dieselbe doch durch Multiplikation mit den drei Brüchen in dem Maße verkleinert, daß der Bruch rechts und damit auch der Winkel φ einen von Null kaum merklich abweichen den Wert bekommt. Für die Wolga sei z. B. nach v. Bärs eigener Maximalabschätzung $v = 3$, β sei im Mittel $= 50^\circ$, so wird β ungefähr gleich 7 Bogensekunden, d. h. einer Flussbreite von etwa 1000 Metern steht

eine rechtseitige Uferhebung von ungefähr drei Zentimetern gegenüber. Diese Größe aus tausend andern störenden Einflüssen heraus zu erkennen, ist schon ein Ding der Unmöglichkeit. Will man, wie Benoni, dem gegenüber geltend machen, wenn auch die fragliche Differenz anfänglich nur ein Differential gewesen sei, so sei durch ununterbrochenes Rechtsdrängen des Flusses diese Elementarwirkung gewissermaßen zum Integrale geworden, so muß geantwortet werden, daß ein solches Summieren anfänglicher kleiner Impulse da allerdings möglich ist, wo die Natur ein großes Experimentalfeld ohne störende Einmischungen zur Verfügung hat, wie ja für Meeresströme ein solcher Abduktionsprozeß von keinem andern, als von Zöppritz selbst zugestanden worden ist. Bei Flüssen dagegen, wo in jedem Augenblick Ereignisse aller Art eintreten können und auch wirklich eintreten, durch welche die Reinheit eines bestimmten physikalischen Vorgangs getrübt werden muß, kann die minutiose Niveaudifferenz zwischen rechtem und linkem Ufer niemals augenfällige Phänomene im Gefolge haben.

Werfen wir jetzt noch einen Rückblick auf die in diesem 4. Abschnitte einer generellen Betrachtung unterzogenen Phänomene, so stellt sich das Ergebnis folgendermaßen. Luft- und Meeresströmungen erweisen sich als unbedingt von der Achsendrehung der Erde im hohen Maße beeinflußt, und auch bei den Flugbahnen schnell geschleuderter Geschosse ist eine solche Einwirkung wenigstens bei sehr genauen mathematischen und experimentellen Untersuchungen unverkennbar. Was dagegen die behauptete Rechtsablenkung der Eisenbahnen und Flüsse betrifft, so muß dieselbe zwar theoretisch ebenfalls zugestanden werden, allein der auf Rechnung der Erdrotation zu sehnende Ablenkungs-Betrag ist in beiden Fällen so überaus gering, daß anderweitige Einflüsse ihn vollständig verwischen müssen. Allen Angaben, die sich auf eine rechtseitige Auspring-Tendenz bei Bahngleisen oder auf eine Verstärkung des sogenannten Bär'schen Gesetzes beziehen, werden demgemäß nur mit äußerster Vorsicht aufzunehmen sein.

5. Anderweitige terrestrische Erscheinungen. Wir hatten oben eine Abhandlung des Schweizers Denzler zu citieren, welche derselbe zu einer Zeit, als v. Bärs Forschungen noch nicht ins große Publikum gedrungen waren, bereits dem Studium aller nur möglichen Ablenkungserscheinungen gewidmet hatte. Außerdem jedoch glaubte Denzler eine Manifestation der Erdrotation (a. a. O.) noch in folgenden Phänomenen zu erkennen: Das Voreilen sinkender, das Zurückbleiben steigender Wolken, welche in Zonen von geringerer Umdrehungsgeschwindigkeit gelangen, die auf der Ostseite am stärksten hervortretende Verwitterung von Gesteinen, endlich sogar die Ostabdachung der Kontinente und das langsame Wandern der magnetischen Abweichung gegen Westen infolge des täglichen Fortschreitens der Wärme im gleichen Sinne. Man sieht, daß die Geophysik, wollte sie diesen fingerzeigenden Folge geben, Gefahr läse, eine reine Konjunkturwissenschaft zu werden, doch scheint Denzler

selbst auf die von ihm allorts nachgewiesene „Tendenz nach rechts“ ziemlich viel Gewicht gelegt zu haben⁹²⁾.

In sehr origineller Weise ist endlich von Meibauer die Ursache der täglichen Barometerschwankungen auf die Erdbewegung zurückzuführen versucht worden. Schiaparelli hat⁹³⁾ bekanntlich erkannt, daß das Erscheinen der Sternschnuppen kein konstantes, sondern ein periodisches ist, dieselben scheinen am häufigsten aus jenem Punkte — dem sogenannten „Aper“ — herzulommen, gegen welchen die Erde sich hinbewegt, und daß dies, wenn sonst die Verteilung der Meteoriten im Weltraum eine annähernd gleichförmige ist, gar nicht anders sein kann, darüber belehrt uns eine einfache geometrische Betrachtung, zu deren Verständnis wohl schon ein Blick auf Fig. 7 ausreichend erscheinen



Fig. 7.

kann. Hätte nun aber die Erde keine Axendrehung, so bliebe der Morgenpunkt ein für allemal derselbe, und von einer Periodizität der Sternschnuppen für einen beliebigen Erdort könnte gar keine Rede sein. Within hängt die von Schiaparelli erwiesene Periodizität mit der Axendrehung auf das allerengste zusammen. Indem nun Meibauer die freiheitlich sehr gewagte, jedoch auch zur Zeit noch durch keine Erfahrung direkt als falsch nachgewiesene Hypothese aufstellt, daß das, was man gewöhnlich den Weltäther nennt, im Grunde nur äußerst verdünnte atmosphärische Luft von der bekannten Zusammensetzung sei, ersezt er in Schiaparellis Schlussette einfach das Wort „Meteorit“ durch das Wort „Luftmolekül“ und gelangt so zu einer — wenn die Basis zugestanden wird — sehr gefälligen Erklärung für die tägliche Regelmäßigkeit der Oszillationen im Barometer⁹⁴⁾. In gleicher Weise sucht er auch betreffs der täglichen Schwankung der Luftelektrizität Anhaltspunkte zu gewinnen⁹⁵⁾.

Wir geben uns durchaus nicht der Hoffnung hin, in den nunmehr zum Abschluß gebrachten Darstellung allen Erscheinungen Rechnung getragen zu haben, welche als sichtbare oder sonst sinnlich wahrnehmbare Konsequenzen der Erdrotation bereits betrachtet worden sind oder vielleicht künftig noch betrachtet werden können. Zur Orientierung des Lesers über die wichtigsten zur Zeit obschwebenden Fragen dürfte unsre Skizze jedoch als ausreichend erfunden werden.

⁹¹⁾ Günther, Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie, Halle 1879, S. 15 ff., S. 73 ff.

⁹²⁾ Perpendiculorum inconstans ab Alexandro Calignono nobili Delphinate excogitata; a Petro Gassone bona fide tradita, et pulchro commentario exornata; a Joanne Caramuele Lobkowitz examinata, et falsa reperta, Lovani 1643.

Humboldt 1882.

⁹³⁾ Galilaei Galilaei dialogus de systemate mundi, Ludgini 1641, S. 344.

⁹⁴⁾ D. Cassini, Von Ursprung, Fortgang und Aufnahme der Sternstunde und deren Ruhen in der Erdbeschreibung und Schiffahrt, deutsch von Kordenbusch, Nürnberg 1771, S. 101 ff.

⁹⁵⁾ Bouguer, Sur la direction qu'assistent les fils de plomb, Mém. de l'acad. royale des sciences, Année 1754, S. 250 ff.

⁹⁶⁾ Dissertatio de deviatione et reciprocatione penduli, prae. Andr. Mayero, resp. Bernh. Frid. Moennich, Gryphiswaldiae 1767.

⁹⁷⁾ Doppelmayr, Historische Nachricht von den Nürnbergern Mathematicis und Künstlern, Nürnberg 1730, S. 127.

⁹⁸⁾ R. Wolf, Handbuch der Mathematik, Physik, Geodäsie und Astronomie, 2. Band, Zürich 1872, S. 223.

⁹⁹⁾ Foucault, Démonstration physique du mouvement de rotation de la terre au moyen du pendule, Comptes rendus de l'acad. franc., tome XXXII, S. 138 ff.

¹⁰⁰⁾ Günther, Der Euler'sche Zerlegungssatz und das Foucault'sche Pendel, (Weyrs) Archiv für Mat. et Fis., 2. Band, S. 84 ff.

¹⁰¹⁾ A. Pió, Der Foucault'sche Pendelversuch, kritisch beleuchtet, Zeitschr. f. d. Realphilosophie, 1. Band.

¹⁰²⁾ Roethig, Der Foucault'sche Pendelversuch; eine historisch-kritische Studie, Zeitschr. f. Math. u. Phys., Hist.-lit. Abteil., 24. Band, S. 153 ff.

¹⁰³⁾ La Cologne, Théorie géométrique du pendule de Foucault, Mém. de la société des sciences de Bordeaux, (2) tome IV, S. 339 ff.

¹⁰⁴⁾ J. Franz, Das Foucault'sche Pendel, Halle 1872, S. 22 ff.

¹⁰⁵⁾ Kamerlingh Onnes, Nieuwe bewijzen voor de aswenteling der aarde, Groningen 1879.

¹⁰⁶⁾ J. d. Littrow, Die Wunder des Himmels, 5. Aufl., Stuttgart 1865, S. 49.

¹⁰⁷⁾ Wochenschrift f. Astronomie, Meteorologie und Geographie, (2) 6. Jahrg., S. 184.

¹⁰⁸⁾ Poggendorff, Geschichte der Physik, Leipzig 1879, S. 303.

¹⁰⁹⁾ Guglielmini, De diurno terrae motu, experimentis physicomathematicis confirmato, Bononiae 1791.

¹¹⁰⁾ Benzenberg, Versuche über die Gesetze des Falles, den Widerstand der Luft und die Umdrehung der Erde, Hamburg 1804.

¹¹¹⁾ Birnbaum, Grundzüge der astronomischen Geographie, Leipzig 1802, S. 83.

¹¹²⁾ Reich, Fallversuche über die Umdrehung der Erde, Freiberg 1832.

¹¹³⁾ Kästner, Anfangsgründe der Mechanik fester Körper, Göttingen 1793, S. 53.

¹¹⁴⁾ Observations curieuses sur toutes les parties de la physique, tome IV., Paris 1771.

¹¹⁵⁾ Kästner, Geschichte der Mathematik, 3. Band, Göttingen 1799, S. 422 ff.

¹¹⁶⁾ D'Alembert, Sur le mouvement des corps pesans, en ayant égard à la rotation de la terre, Hist. de l'acad. royale des sciences, Année 1771, S. 10 ff.

¹¹⁷⁾ Poisson, Extrait de la première partie d'un mémoire sur le mouvement des projectiles dans l'air, en ayant égard à leur rotation et à l'influence du mouvement diurne de la terre, Compt. rend., tome V, S. 660 ff.

¹¹⁸⁾ Buff, Der Einfluß der Umdrehung der Erde um ihre Axe auf iridische Bewegungen, Ann. d. Chemie und Pharmacie, 4. Supplementband, S. 207 ff.

¹¹⁹⁾ Benoni, Der Einfluß der Axendrehung der Erde auf das geographische Windsystem, Petermanns geogr. Mitteil., 23. Band, S. 95.

¹²⁰⁾ Id., Ueber das Värliche Gesetz, Mitteil. d. f. f. geogr. Gesellschaft zu Wien, 1877, S. 209.

- ³⁰⁾ Buff, S. 210.
³¹⁾ J. Finger, Ueber den Einfluß der Erdrotation auf parallele sphäroidische Erdoberflächen in beliebigen Bahnen vor sich gehende Bewegungen, insbesondere auf die Strömungen der Flüsse und Winde, Sitzungsber. d. f. k. Akad. d. Wissenschaft. zu Wien, 76. Band, S. 67.
³²⁾ Ibid. S. 71.
³³⁾ Darapsky, Ueber den Einfluß der Erdrotation auf die Abweichungen der aus gezogenen Rohren abgeschlossenen Projektile, Dinglers polytechn. Journal, 186. Band, S. 98 ff.
³⁴⁾ Maury, Physische Geographie des Meeres, deutsch von Bötticher, Berlin 1856, S. 29.
³⁵⁾ Wiegand, Grundriss der mathematischen Geographie, Halle 1869, S. 26 ff.
³⁶⁾ Braschmann, Note concernant la pression des wagons sur les rails droits et des courants d'eau sur la rive droite du mouvement en vertu de la rotation de la terre, Compt. rend., tome IV, S. 1068 ff.
³⁷⁾ Lindelöffl, Sur l'influence qu'exerce la rotation de la terre sur un corps qui suivant sa surface, Cosmos, tome XV, S. 697 ff.
³⁸⁾ Hallbauer, Ueber den Einfluß der Axendrehung der Erde auf das Entgleisen von Eisenbahnen, Zivilingenieur, 15. Band, S. 170 ff.
³⁹⁾ Benoni, Windsystem, S. 95 ff.
⁴⁰⁾ Perrot, Nouvelle expérience pour rendre manifeste le mouvement de rotation de la terre, Compt. rend., tome I L, S. 637.
⁴¹⁾ Braschmann, Sur l'expérience de M. Perrot, Bull. de l'acad. imp. de St. Pétersbourg, 1860. 1. Band, S. 571 ff.
⁴²⁾ Poggendorff, Ges. d. Phys., S. 742.
⁴³⁾ Buff, Ueber die Art der Einwirkung der Erdrotation auf die Richtung des Windes, Ann. d. Chemie und Pharmazie, 6. Band, S. 121 ff.
⁴⁴⁾ Ferrel, The motions of fluids and solids relative to the earth surface, New York 1860.
⁴⁵⁾ v. Baeyer, Ueber die Bahnlinien der Winde auf der sphäroidischen Erdoberfläche, Ann. d. Physik u. Chemie, 104. Band, S. 377 ff.
⁴⁶⁾ Ohlert, Zur Theorie der Strömungen des Meeres und der Atmosphäre, ibid. 110. Band, S. 234 ff.
⁴⁷⁾ Viehringer, Ueber Kurven auf Rotationsflächen, Zeitschr. f. Math. u. Phys., 21. Band, S. 244 ff.
⁴⁸⁾ Dove, Ueber Eiszeit, Jähn und Scirocco, Berlin 1867, S. 26.
⁴⁹⁾ Benoni, Windsystem, S. 98. ff.
⁵⁰⁾ Strachan, Die neuere Meteorologie, Vorlesungen, Deutsche Ausgabe, Braunschweig 1881, S. 80.
⁵¹⁾ Bar Bebber, Die moderne Witterungskunde, Prag 1878, S. 12.
⁵²⁾ Finger, S. 72.
⁵³⁾ Mühr, Zur Lehre von den Meereströmungen, Petermanns geogr. Mitteil., 20. Band, S. 372.
⁵⁴⁾ Schilling, Die beständigen Strömungen in der Luft und im Meere; Verfugt, dieselben auf eine gemeinsame Urtheil zurückzuführen, Berlin 1874.
⁵⁵⁾ Blaefel, Entwurf einer Theorie der Meereströmungen, Prag 1876, S. 18 ff.
⁵⁶⁾ G. Witte, Die Meereströmungen, Pleß 1878.
⁵⁷⁾ Id., Zur Theorie der Meereströmungen, Zeitschr. f. wissenschaftl. Geographie, 1. Band, S. 32.
⁵⁸⁾ Böpprich, Der gegenwärtige Standpunkt der Geophysik, Wagner's geograph. Jahrb., 8. Band, S. 63.
⁵⁹⁾ Id., Hydrodynamische Probleme, mit Rücksicht auf die Theorie der Meereströmungen, Ann. d. Physik u. Chemie, Neue Folge, 3. Band, S. 582 ff.
⁶⁰⁾ W. Thomson, Nature, Vol. XIX, S. 571.
⁶¹⁾ Babinet, Influence du mouvement de rotation de la terre sur le cours des rivières, Compt. rend., tome IL, S. 638 ff.
⁶²⁾ Bertrand, Note relative à l'influence de la rotation de la terre sur la direction des cours de l'eau, ibid. S. 658 ff.
⁶³⁾ Morin, ibid. S. 686.
⁶⁴⁾ Bertrand, Seconde note sur l'influence du mouvement de la terre, ibid. S. 685.
⁶⁵⁾ Babinet, Sur le déplacement vers le nord, ou vers le sud d'un mobile qui se meut librement dans une direction perpendiculaire au méridien, ibid. S. 676.
⁶⁶⁾ Delaunay, Observations sur la même question, ibid. S. 688 ff.
⁶⁷⁾ Combes, Observations au sujet de la communication de M. Perrot et de la note de M. Babinet, ibid. S. 775.
⁶⁸⁾ Piobert, Ibid. S. 693.
⁶⁹⁾ La Marle, Note sur l'écoulement des eaux qui circulent à la surface, de la terre, Bull. de l'acad. royale belge, tome IX, S. 12 ff.
⁷⁰⁾ C. v. Bär, Ueber ein allgemeines Gesetz in der Gestaltung der Fließbetten, Bull. de l'acad. imp. de St. Pétersbourg 1860, 2. Band, S. 3.
⁷¹⁾ Ibid. S. 369.
⁷²⁾ Ibid. S. 4 ff.
⁷³⁾ Ibid. S. 22.
⁷⁴⁾ Ibid. S. 26 ff.
⁷⁵⁾ Ibid. S. 35 ff.
⁷⁶⁾ Ibid. S. 369.
⁷⁷⁾ Id., Studien auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, St. Petersburg 1873, S. 107 ff.
⁷⁸⁾ Sueß, Ueber den Lauf der Donau, Oesterreich. Revue, 4. Band, S. 262 ff.
⁷⁹⁾ Peters, Ueber die geogr. Gliederung der unteren Donau, Sitzungsber. d. f. k. Akad. zu Wien, Math.-naturw. Kl., 52. Band, S. 6 ff.
⁸⁰⁾ Schwinfurth, Der Nil und das Bär'sche Gesetz der Uferbildung, Petermanns geogr. Mitteil., 11. Band, S. 126 ff.
⁸¹⁾ Schmidt, Zum Bär'schen Stromgesetze, Mitteil. d. f. f. geogr. Gesellsc., zu Wien 1877, S. 399 ff.
⁸²⁾ Benoni, Ueber das Bär'sche Gesetz, S. 197 ff.
⁸³⁾ Denzler, Ueber den Einfluß der Rotation der Erde auf die strömenden Gewässer, Mitteil. d. naturf. Gesellsc., zu Bern 1857, S. 116 ff.
⁸⁴⁾ Klun, Einfluß der Rotation der Erde auf den Lauf und die Uferbildung der Flüsse, Mitteil. d. f. f. geol. Gesellsc., zu Wien, 6. Band, S. 144 ff.
⁸⁵⁾ S. v. Bitovio, Das seitliche Rücken der Flüsse, Ausland 1876, S. 455 ff.
⁸⁶⁾ Buff, Der Einfluß u. c., S. 221 ff.
⁸⁷⁾ Dunker, Ueber den Einfluß der Rotation der Erde auf den Lauf der Flüsse, Zeitschr. f. d. ges. Naturwissenschaften, Neue Folge, 11. Band, S. 463 ff.
⁸⁸⁾ Ibid. S. 503.
⁸⁹⁾ Ibid. S. 510 ff.
⁹⁰⁾ Zarz, Entgegennahme auf das Referat des Herrn Dr. G. Benoni, Mitteil. d. f. f. geogr. Gesellsc. zu Wien 1877, S. 411.
⁹¹⁾ Dunker, S. 471 ff.
⁹²⁾ R. Wolf, Zur Erinnerung an Hans Heinrich Denzler, Bajel 1874, S. 18.
⁹³⁾ Newcomb, Populäre Astronomie, deutsch von Engelmann, Leipzig 1881, S. 438.
⁹⁴⁾ Meibauer, Die physische Beschaffenheit des Sonnenystems, Berlin 1872, S. 81 ff.
⁹⁵⁾ Ibid. S. 87 ff.

Die dynamo-elektrischen Maschinen von Weston-Möhring und von Edison.

Von

Oberlehrer Dr. Georg Krebs in Frankfurt a. M.

Drei in hohem Grade interessante dynamo-elektrische Maschinen sind die von Weston-Möhring und von Edison.

Die erstere, welche von Möhring in Frankfurt a. M. fabriziert wird, hat einige Vorzüge, welche namentlich darin bestehen, daß die Drähte sich nicht so leicht erhitzten können und daß der Kollektor besonders zweckmäßig eingerichtet ist. Fig. 1

von Vorsprüngen bilden. Das Ganze hat das Ansehen, wie ein Cylinder, welcher der Länge nach 16 Vertiefungen hat. Das vordere und hintere Ende der Trommel ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich, mit zwei halbkugeligen Eisenstücken geschlossen. Die Drahtstränge werden in die Längsrinnen eingelebt, hinten um das halbkugelige Endstück und die Achse herum und über das vordere hinweg zum Kollektor geführt.

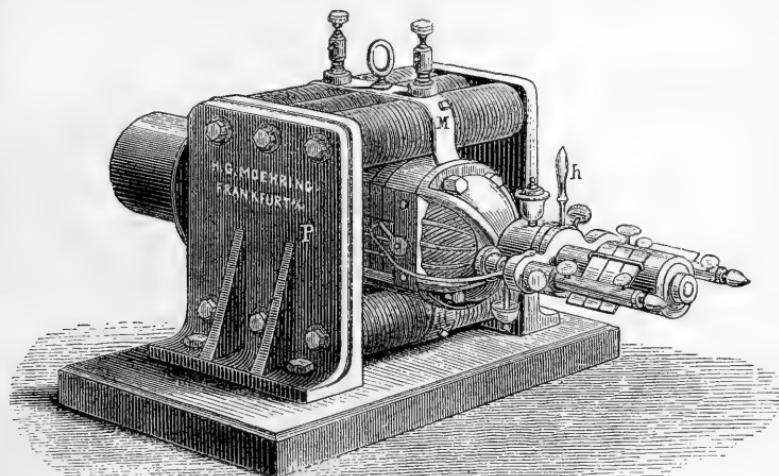


Fig. 1.

zeigt die Maschine im Ganzen und Fig. 2 die Trommel mit Achse und Kollektor. Zwei aufrechtstehende Eisenplatten P (rechts und links) sind durch drei Paar mit Draht umwickelte Eisencylinder verbunden; sie bilden zusammen zwei Elektromagnete, deren gleichnamige Pole in der Mitte M oben und unten zusammenstoßen. Mit den Polflächen M und M sind eiserne Zungen verbunden, welche die Trommel teilweise umhüllen; die so gestalteten Anker sollen den Strom gleichmäßiger machen.

Besonders interessant ist die Konstruktion der Trommel und des Kollektors. Die Trommel (Fig. 2) besteht aus einer Anzahl eiserner Scheiben, welche am Umfang 16 vorspringende Zahne haben; sie werden auf dieselbe Achse in kleinen Zwischenräumen voneinander aufgelegt, so daß die Zahne 16 geradlinige Reihen

WENN die hohle Trommel sich dreht, so wird ein kräftiger Luftstrom erzeugt, der durch die Zwischenräume, welche die einzelnen Scheiben der Trommel zwischen sich lassen, hindurchgeht und starke Erhitzung der Drähte unmöglich macht. Außerdem ist die Maschine auf relativ geringe Stromintensität berechnet, so daß auch aus diesem Grunde die Erhitzung der Drähte mäßig wird.

Der Kollektor am vorderen Ende der Achse (Fig. 2) besteht aus einer Anzahl schräg gestellter, abschraubbarer Kupferstreifen, so daß die Schleifbüsten stets mindestens zwei Streifen berühren und so den Strom vollkommener ableiten. Auch läßt sich der Kollektor leichter reparieren. Die Büsten bestehen, statt aus Drähten, aus 10—12 aufeinanderliegenden, sehr dünnen, elastischen Kupferstreifen, welche in drei

Zungen gespalten sind. Die Bürstenhalter sind an einer Scheibe befestigt, welche sich durch die Handhabe h, Fig. 1, verstellen läßt. Auf diese Art ist es leicht möglich, die vorteilhafteste Ableitungsstelle des Stromes zu ermitteln.

Dadurch, daß die Weston-Möhringsche Maschine auf nicht zu große Stromstärke berechnet ist, wird das

und bei denen die Weston-Möhringsche mit der sogenannten Handlampe 1800 Lichtstärken per Pferdekraft lieferte, den Schluß, daß die genannte Maschine von den untersuchten (Maxim, Siemens, Brush) die beste sei.

Die Edisonsche Maschine, welche Fig. 3 zeigt, hat als Induktor einen hohen, aufrechstehenden Elektro-



Fig. 2.

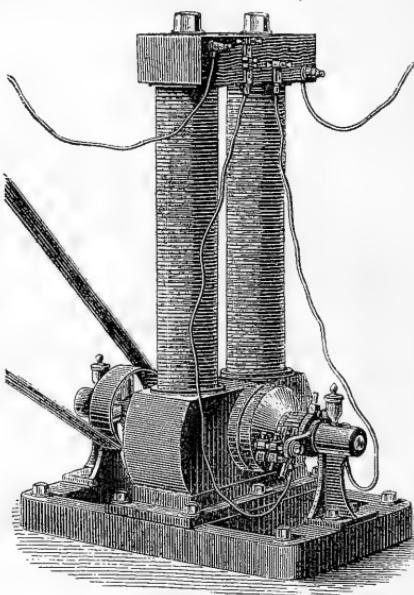


Fig. 3.

elektrische Licht reiner weiß und nicht bläulich. Je heißer ein Körper (resp. die Kohlen spitzen), um so mehr blaue und violette Strahlen sendet er aus. Von dem Möhringschen Kohlenlicht beleuchtet, erscheinen alle Farben sehr hübsch und völlig unverändert.

Schellen zieht aus den Versuchen, welche mit einer Anzahl Lichtmaschinen angestellt worden sind

magnet, dessen kräftige Anker die horizontal liegende Trommel umgeben; die Bewickelung ist so eingerichtet, daß der Widerstand möglichst gering ist — die Trommel ist der Länge nach mit Kupferbarren statt Kupferdrähten belegt. Die Bürsten bestehen aus geschlitzten Kupferstreifen und sind, wie bei der Weston-Möhringschen Maschine, verstellbar.

Die ältesten Land schnecken.

von

Dr. Kobelt in Schwanheim bei Frankfurt a. M.

Wie in allen andern Abteilungen der organischen Welt, so scheinen auch bei den Mollusken die ersten Formen dem Meerwasser oder vielleicht richtiger dem Brackwasser angehört zu haben und bis in die neueste Zeit glaubte man annehmen zu müssen, daß unzweifelhafte Süßwasserarten nicht vor dem Wealden, Landschnecken noch später aufgetreten seien. Zwar

glaubten schon Sowerby und Goldfuß Süßwasser-mollusken, Anodontia, Unio, Tichogonia und Planorbis in den Zwischenlagern der Steinkohlenfölze und den tiefsten Schichten des Rothliegenden nachgewiesen zu haben, aber neuere Untersuchungen haben diese Formen als zu marinen Gattungen (Cardinia, Avicula, Serpula) gehörig erkennen lassen, und derselbe Fall

ist es mit den Anodonten und Cyclas gemeint, welche Quenstedt und Fraas aus der triassischen Lettenföhle und dem Keuper beschrieben. Die ältesten bisher nachgewiesenen Arten von Gattungen, welche wir heute vorzugsweise im Brauwasser finden, blieben somit eine Cyrena (Menkei Dkr.) und eine Neritina (Iasina Dkr.) aus dem Lias-Sandstein von Halberstadt. Echte Süßwassermollusken kamen erst im braunen Jura vor (Planorbis, Paludina, Melania, Hydobia).

Für die ältesten Landschnecken aber mußten zwei kleine Schnecken aus dem oberen Jura in Villers le Lac gelten (Auricula Jaccardi Loriol und Carychium Broti Loriol), zwei Auriculaceen, also einer Abteilung angehörend, welche gegenüber den Landschnecken ungefähr dieselbe Stellung einnimmt, wie die Brauwasserschnecken gegenüber den Bewohnern des Süßwassers.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5a.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

Angesichts dieser Thatsachen erregt es natürlich große Überraschung, als im Jahre 1855 der amerikanische Geologe Dawson in den Steinkohlenlagern von South Foggins in Nova Scotia zwei Mollusken fand, die er nicht nur für unzweifelhafte Landschnecken erklärte, sondern sogar in die Gattungen Pupa und Conulus stellte, in Gattungen, die man allgemein für erst zur Tertiärzeit entstanden hält. An dem Funde selbst war nicht zu zweifeln; die Versteinerungen hatten in einem ehemals hohlen Sigillarienstamme gelegen, der auch Reste eines Batrachiers, verschiedener Reptilien und eines Tausendfüßers enthielt, und kein Geringerer, als Sir Charles Lyell war beim Auffinden zugegen gewesen. Trochdem begann die Nachricht häufig unglaublichem Kopfschütteln, entweder nahm man an, die Mollusken seien durch Wasser aus oberen Schichten herabgeführt worden, oder man zweifelte an der richtigen Bestimmung. Erst als Sandberger in seinem klassischen Werke über die Binnenschnecken der Vorzeit ihre Pulmonatenatur anerkannte, fand die Entdeckung Beachtung und Glauben, aber noch einige Jahre nachher bestritt von Thering die Bestimmung und erklärte beide Arten für marine Mollusken.

Mittlerweile waren die amerikanischen Paläontologen nicht müßig geblieben; Dawson hatte nicht nur noch eine Anzahl Exemplare der beiden beschriebenen Arten an demselben Fundort unter ähnlichen Verhältnissen aufgefunden, sondern es wurden auch noch zwei andre Arten in dem Liegenden der Steinkohlen schichten in Illinois entdeckt, und schließlich zwang ein Fund in den pflanzenführenden Schichten von St. John in New Brunswick die Grenze des ersten Auftretens von Landpulmonaten über die Steinkohlenformation hinaus in unzweifelhaftes Devon zu legen.

Diese paläozoischen Pulmonaden, deren Abbildungen wir nebenstehend geben, machen allerdings einen überraschenden Eindruck dadurch, daß sie nicht, wie die ältesten Formen anderer Tierklassen, Schaltypen sind, welche die Kennzeichen verschiedener jetzt getrenn-

ter Gattungen oder Familien in sich vereinigen; sie zeigen uns vielmehr die Heliciden schon in dieser ältesten Zeit hoch spezialisiert und in Gattungen zerpalten, die heute noch existieren. — Ja noch mehr, diese Gattungen zeigen in den meisten Fällen schon dieselben Charaktere, durch welche sich heute noch amerikanische Landschnecken auszeichnen. So läßt sich die älteste Art, von Dawson als *Strophites grandeva* (Fig. 1) bezeichnet, nur vergleichen mit der für Westindien und Florida charakteristischen Gattung *Strophia*; ja man könnte geneigt sein, sie geradezu dahin zu stellen. Leider liegt erst ein beschädigtes Exemplar vor, doch ist die Ähnlichkeit mit *Pupa uva*, dem bekannten Bieneckörbchen, frappant. — Nicht minder läßt sich eine der Arten aus Illinois, *Pupa Vermilionensis* Bradley (Fig. 3) ganz ungezwungen zu der heute noch in Nordamerika verbreiteten Untergattung *Leucochila* bringen, und steht in der Mundungsbildung der *Pupa corticaria* Say (vgl. Fig. 6) ganz ungemein nahe. Wir haben in ihr somit einen Typus, welcher seit den ersten Anfängen organischen Lebens auf dem Erdball sich nicht oder kaum verändert hat, ein Fatum, dessen Bedeutung nicht leicht überschätzt werden kann.

Weniger leicht zu klassifizieren ist die am längsten bekannte Art, *Pupa vetusta* Dawson (Fig. 2). Wen glaubte für sie eine eigene Gattung *Dendropupa* errichten zu müssen, doch lassen sich eigentlich keine sonderlich haltbaren Gründe für ihre Abtrennung von *Pupa* beibringen und die Ähnlichkeit mit manchen Arten der Untergattung *Pupilla* ist nicht zu verleugnen. Von den amerikanischen Arten kommt *Pupa fallax* Say (Fig. 7), eine Art, welche über die ganze wärmer gemäßigte Zone verbreitet ist, ihr am nächsten.

Bon einer fünften Art von Pupiden, *Pupa Bigsbii* Dawson, welche mit *vetusta* zusammen in den Kohlenlagern vorkommt, sind augenblicklich noch keine gut erhaltenen Exemplare bekannt, so daß man noch nicht sagen kann, zu welcher Untergattung sie zu stellen ist.

Außer diesen hier genannten Arten wurden noch zwei andre gefunden, welche zu den Heliciden im engeren Sinne gehören, beide bis jetzt leider nur in mehr oder minder mangelhaften Exemplaren. Die eine wird von Dawson im Einverständniß mit Carpenter zu *Hyalina* und zwar zur Untergattung *Conulus* gestellt, und ist als *Conulus priscus* Carp. (Fig. 4) beschrieben worden. Sie kommt in der That in der Form der Arten dieser Untergattung ziemlich nahe, scheint aber erheblich stärker gerippt, als die meisten; gerade dieser Charakter nähert sie aber wieder manchen nordamerikanischen Arten der Untergattung *Pseudo-*

hyalina. Sie wurde mit *P. vetusta* zusammen in einem Sigillarienstamme gefunden.

Die letzte Art endlich *Dawsonella Meeki Bradley* (Fig. 5) ist von Bradley als eigene Gattung aufgestellt worden, und zwar, wie es scheint, mit Recht. Ihr Hauptcharakter, eine die Mündung zum größeren Teile verschließende Schmelzlamelle, erinnert ganz entschieden an den Hauptcharakter der in Nordamerika so wichtigen *Helicidenuntergattung Triodopsis Raf.*, bei welcher die Mündung auch durch Zähne und Lamellen beinahe geschlossen ist, ein Charakter, den von den europäischen Arten nur die ganz isoliert stehende *Helix personata* Lamarck teilt. Die Dawsonische Abbildung der Mündung, welche wir (Fig. 5 a) kopieren, ist leider sehr unbeschreibend, es scheinen gute Exemplare dieser Art bis jetzt noch nicht vorzuliegen.

In Europa haben wir bis jetzt noch keine Landschnecken in älteren Schichten gefunden; seitdem wir aber wissen, daß huben so gut wie drüben in Amerika schon zur Zeit der Steinkohlenformation bewohnte Landstrecken, und auf denselben eine Fauna von Reptilien, Arachniden, Spinnentieren und Tausendfüßen existierten, kann es keinem Zweifel unterliegen, daß mit diesen andern Tierklassen auch schon Landschnecken lebten, und wir können getrost dem Augenblick entgegensehen, in welchem ein günstiger Zufall uns deren Überreste in die Hände spielt.

Blicke in das Leben der nordischen Meere.

von

Dr. Friedrich Heincke in Oldenburg.

III.

Um die Frage nach den Lebensbedingungen des aat, also der Spaltfußkrebs und der Flügelschneide, zu lösen, müssen wir uns zunächst mit der Natur dieser Geschöpfe etwas näher bekannt machen.

Der bekannteste aller Spaltfußkrebs lebt in unsren füßen Gewässern, das Cinauge (*Cyclops* vergl. Fig. im vorigen Artikel). Es ist ein winziges Tierchen mit einem dicke, vorderen Körperteil, der die Gliedmaßen trägt, und einem schmäleren, hinteren Teil, der ohne Gliedmaßen ist und in einer Gabel, der sog. furca, endet. Der Vorderkörper trägt vor dem Munde zwei Paare von Fühlern oder Antennen, von denen die vorderen besonders lang sind. Zu den

Seiten des Mundes stehen zwei Paare von Kiefern, zum Rauen eingerichtet, dann kommen hinter dem Munde zwei Paare sog. Kieferfüße, welche wahrscheinlich zum Ergreifen der Nahrung dienen, jedenfalls die Kiefer unterstützen, und endlich 4 bis 5 Paare von zweispaltigen Ruderfüßen, welche vornehmlich die Fortbewegung im Wasser zu besorgen haben. Mit ihnen und auch mit den Fühlern schwimmt das Tier rückweise und höchst lebhaft umher. Die Sinnesorgane sind sehr einfach kontruiert. Auf der Stirn steht ein kleines, unpaariges Auge, in den Fühlern ist der Sitz des Tast- und Geruchsgefüls. Die Männchen haben an den Fühlern, bei andern Arten an den Füßen, besondere Greifapparate, um

die Weibchen zu erfassen und ihnen die merkwürdigen Spermatophoren oder Samensädenpatronen an die Geschlechtsöffnung zu lieben. Ein im Wasser aufquellender Stoff in diesen Patronen treibt den vor ihm liegenden Samen ins Innere der weiblichen Geschlechtsorgane. Hier erfolgt die Befruchtung der Eier, welche im Moment des Austretens von einer Kittsubstanz umhüllt und schließlich in zwei Säckchen von dem Weibchen am Hinterleibe herumgezleppt werden. Alle diese Eigentümlichkeiten der Fortpflanzung führt ich an, um zu zeigen, wie diese Geschöpfe für einen ununterbrochenen Aufenthalt im freien Wasser geschaffen sind; verhältnismäßig selten halten sie sich an Wasserpflanzen fest oder liegen auf dem Boden um auszuruhen, das Bedürfnis der Fortpflanzung wenigstens zwingt sie nicht dazu. Gilt dies schon für die meisten Süßwassercopepoden, so noch viel mehr bei denen der hohen See aus den Familien der Pontelliden und Calaniden. Nicht nur daß diese im Bewegungsvermögen jene übertreffen und mit Unterstützung ihrer enorm langen Vorderfüßer pfeilschnell durch das Wasser schießen, sie haben auch in ihrem Innern ganz besonders zahlreiche Fetttröpfchen, welche ihr spezifisches Gewicht dem des Wassers gleich machen und ihnen erlauben, auszuruhen ohne zu sinken. Bei solchem ruhigen Schweben im Wasser spielen dann die mit einem zarten Wimperfauum versehenen Kiefer aufs lebhafte und erzeugen einen Strudel, welcher alle kleinen genießbaren Gegenstände, die im Wasser suspendiert sind, dem Munde zuführt. Die Vernehrungskraft unserer kleinen Geschöpfe ist ganz enorm. Versuche mit einer im Süßwasser häufigen Art haben ergeben, daß von einem Weibchen in weniger als drei Monaten 10 Generationen abstammten und jede Mutter in diesen Generationen erzeugte etwa 40 Junge. Auf ein Jahr berechnet würde dies über 3 Milliarden Krebschen ergeben. So wird es uns begreiflich, daß trotz der enormen Vernichtung dieser Tierchen durch andre doch keine Abnahme, geschweige denn Ausrottung derselben stattfindet, wodurch alle höheren Wassertiere dem Untergange geweiht wären. So erklärt sich auch die Massenhaftigkeit, mit der die Copepoden an manchen Orten auftreten, nämlich da, wo hinreichende Nahrung vorhanden ist und verhältnismäßig wenige Feinde vorkommen. Während die sie verfolgenden Herringsscharen zum Laichen an die Küsten gehen, können die von ihnen gelichteten Copepodenscharen auf offener See schnell wieder zu ihrer früheren Dichtigkeit heranwachsen.

Wie die Copepoden in dem Kreise der Crustaceen, so sind auch die Flügelschnecken oder Pieropoden unter den Mollusken niedrigstehende, unvollkommene Geschöpfe. Die meisten erreichen eine Länge von einem oder mehreren Zentimetern. Der Kopf ist undeutlich gesondert, ohne Augen, was mit dem vormiegend nächtlichen Leben zusammenhängt. Gehörorgane scheinen vorhanden zu sein. Die Bewegungsorgane sind zwei mächtige, an den Seiten des Kopfes befestigte, flügelähnliche Lappen, welche ähnlich den Flügeln der

Schmetterlinge oder Vögeln durch ihr Auf- und Abschlagen den Körper oft mit großer Schnelligkeit vorwärts bewegen. Der Hinterleib steckt meistens in einer zarten, symmetrischen oder gewundenen Schale; in diese können die Flügel zurückgezogen werden und dann sinkt das Tier in die Tiefe. Die Mundhöhle enthält hornartige Kiefer und Zahnpflatten. Die Tiere schwimmen, in eine gallertartige, schnurähnliche Masse eingeschlossen, frei auf dem Wasser. So sind also auch diese Flügelschnecken, ebenso wie die Copepoden, rein pelagische Geschöpfe, d. h. Tiere, welche stets im freien Wasser auf hoher See leben und sich selten oder niemals an Pflanzen oder am Grunde festheften.

Diese pelagische Natur des aaat schließt nun aber bestimmte Arten von Nahrung für dasselbe gänzlich aus. Einmal jene zahlreichen festliegenden Seegräser, Algen und Tangs, welche die flachen Küstengründe in ungeheurer Menge bedecken; diese können nur von Tieren gefressen werden, die sich an ihnen festsetzen. Kaum weniger erreichbar aber für das aaat ist der sog. organische Detritus, jene in ungeheurer Menge im Meerwasser suspendierten, mikroskopischen Brocken halbverweste organischer Stoffe. Denn dieser Detritus kann nur in dem Küstewasser in hinreichender Menge vorkommen, aber nicht auf offener See, weil er lange, ehe er diese erreicht hat, der Schwere folgend in die Tiefe gesunken ist. Der beste Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme ist teils die außerordentliche Reinheit des Oberflächenwassers auf hoher See, teils die Thatssache, daß der feine Schlamm, der alle Abgründe des Ozeans bedeckt, eine ungeheure Menge dieses Detritus enthält, welcher in letzter Instanz die Nahrungsquelle für alle Tieffestiere ist.

So bleibt uns nur die Annahme, daß die Nahrung des aaat ebenso rein pelagisch ist, wie dieser selbst. Man wird nun sagen, die Copepoden und Flügelschnecken ernähren sich von andern, noch kleineren pelagischen Tieren. Teilweise ist dies richtig; die größeren Copepodenarten und die Flügelschnecken fressen unzweifelhaft die kleineren. Und diese selbst können Nahrung in den noch kleineren Näßtieren, Infusorien und namentlich in den pelagischen Larven jener zahlreichen Tiere finden, welche im erwachsenen Zustande am Grunde des Meeres leben, wie Würmer, Stachelhäuter, Korallen u. a. Aber auch wenn wir dies alles zugeben, so muß uns doch eine einfache Überlegung sagen, daß damit das Problem der Existenzbedingungen der pelagischen Tierwelt nur eine Stufe heruntergeschoben, aber nicht gelöst wird. Wir alle wissen ja, daß das Tierleben in letzter Instanz von dem pflanzlichen Leben abhängig ist. Das Tier ist eben nicht im stande, die Produkte seines Stoffwechsels, welche einfache anorganische Körper sind, aus eigener Kraft wieder zu organischen oder Lebensstoffen zusammenzufügen. Das vermag nur die Pflanze mit Hilfe ihres grünen Farbstoffes, des Chlorophylls, und des segenspendenden Sonnenlichtes. Die so von der Pflanze aus totem Stoffe bereiteten organischen Körper bilden die Nahrung der Tiere.

Somit müssen es Pflanzen sein und zwar pes-

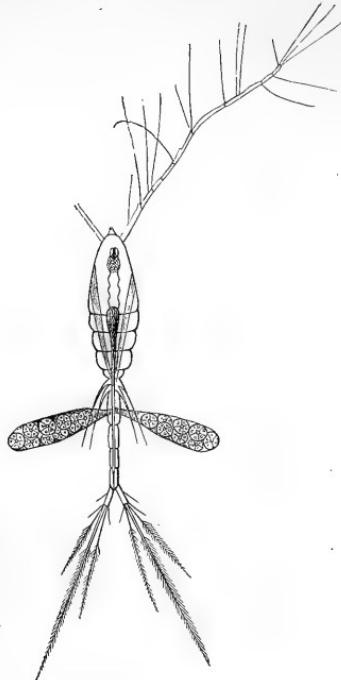


Fig. 3.

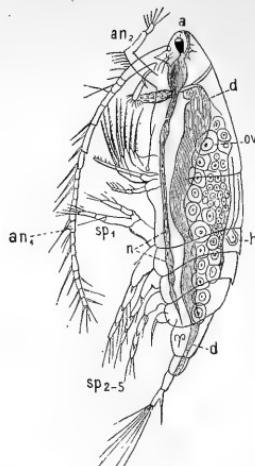


Fig. 4.

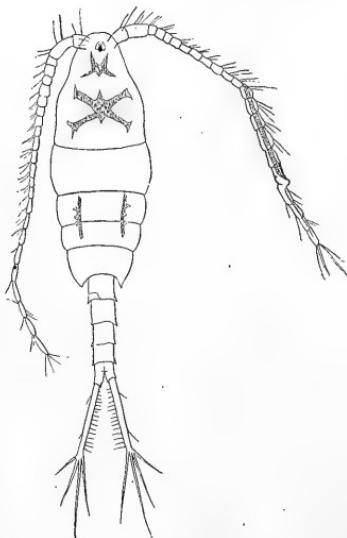


Fig. 5.

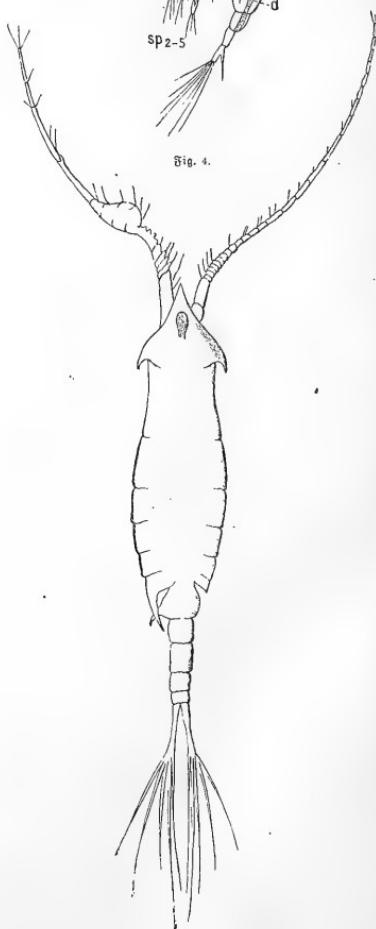


Fig. 6.

Als Fischnahrung, besonders Heringsnahrung, wichtige Copepoden des Meeres. — Fig. 3. *Oithona spinirostris* Claus. Weibchen mit Eiersäcken; Eier in der Füllung begriffen. 50mal vergr. (Familie d. Cyclopiden.) Mittelmeer. — Fig. 4. *Dias longiremis* Lilljeborg. Weibchen. 60mal vergr. (Familie d. Calaniden.) Mittelmeer, Nord- und Ostsee. a Augen, an 1 erstes Hülfspaar, an 2 zweites Hülfspaar, sp1 erstes Spaltfußpaar, sp2-5 zweites bis fünftes Spaltfußpaar. dd Darmkanal. b Herz. c Bauchnervenstrang. ov Eierstock. — Fig. 5. *Temora longicornis* Müller. Männchen von oben. Der rechte Zahnhörner des ersten Paars als Greifwerkzeug zum Greifen des Weibchens dienen. Einwa 50mal vergr. (Familie d. Calaniden.) Nord- und Ostsee. — Fig. 6. *Irenaeus Patersoni* Templeton. Männchen von oben mit Greifzähnen und Greifzangen auf der linken Seite. Einwa 17mal vergr. (Familie d. Pontelliden.) Mittelmeer. Nordatlant. Ozean.

gische Pflanzen, welche die Möglichkeit der pelagischen Tierwelt bedingen, gerade so wie es Pflanzen sind, welche das Tierleben der Küstengegenden oder des Süßwassers hervorufen. Wo sind nun diese Pflanzen, wo ist die pelagische Flora, welche uns jenes reiche Tierleben begreiflich machen soll?

Folgen wir, um dieser Frage näher zu treten, jenen fühnen nordischen Forschern auf ihrer Fahrt in immer nördlicher gelegene Gegenden! Angenommen wir wären zwischen den Shetlands-Inseln und den Färöer. Da machen wir eine merkwürdige Entdeckung.

Fauna. Daß diese hier nur in der Tiefe auftritt und nicht weiter nach oben, ist die natürliche Folge davon, daß das kalte Polawasser schwerer ist als das wärmere Wasser südlicher Breiten und deshalb nur in den größeren Senkungen des Meeresbodens nach Süden vordringen kann. Ebenso begreiflich aber ist es, daß je weiter wir nach Norden vordringen, auch die arktische Fauna in desto geringere Tiefen emporrückt, bis sie endlich die Meeressoberfläche selbst erreicht, z. B. bei der Insel Jan Mayen und an den Küsten Spitzbergens. Ganz wunderbare, der



Fig. 7.



Fig. 9.



Fig. 11.



Fig. 8.



Fig. 10.

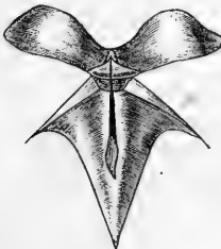


Fig. 12.

als Nahrung wichtige Pteropoden des Meeres. — Fig. 7. *Spiralis rostralis* Soul. Ratschl. Größe. In allen Meeren. — Fig. 8. *Heterofusus bullimoides* d'Orbigny. 10mal vergr. Dahein die Schale in natürl. Größe. In allen Meeren. — Fig. 9. *Clione borealis* Pallas. Whalat. Nordliche Meere. Vom Bauch gelehren. Natürl. Größe. — Fig. 10. *Psyche globulosa* Rang. Aufgrundland. — Fig. 11. *Diaria trispinosa* Gray. Ratschl. Größe. In allen Meeren. — Fig. 12. *Cleodora pyramidata* Browne. 2mal vergr. Mittelmeer.

In den oberflächlichen Meereschichten leben noch zahlreiche Tiere, welche weit nach Süden verbreitet sind, allerdings kleiner und kümmerlicher als dort; die uns natürlich dünkende Meinung, daß das Tierleben nach Norden zu abnimmt, scheint sich glänzend zu bestätigen. Werfen wir aber das Netz in die Tiefe, etwa bis 1000 m, so ziehen wir Tiere herauf, welche entweder im Süden ganz fehlen oder hier im Norden viel kräftiger, viel größer entwickelt sind als dort. Prüfen wir die Temperatur der Tiefe, welcher diese Tiere entstammen, so ist sie bedeutend niedriger als in den oberen Zonen, nicht selten unter 0°. Um es kurz zu sagen, wir befinden uns mit einemmal in einer arktischen Welt mit einer echt arktischen

Wissenschaft zum Teil noch ganz unbekannte Formen hat hier das Netz der norwegischen Forscher ans Licht gebracht, viele davon in ungeheurer Menge und alle aufs kräftigste entwickelt. Hierher gehören zahlreiche Formen aus der Klasse der Seelilien oder Crinoïden, welche stellenweise den Meeresboden wie ein Rasen bedecken müssen. Sie haben ein ganz besonderes Interesse, denn ihnen ähnliche Formen finden sich in solcher Menge nirgends sonst auf der Erde, sie sind größtenteils ausgestorben und erreichten ihre Blüte bereits in der längst vergangenen Jurazeit. Daß die Seelilien, die letzten Reste einer einst weit auf der Erde, auch in den seichtesten und wärmsten Meeren, verbreiteten Tierklasse sich nur in den arktischen

Meeren und den ihnen in ihren Temperaturverhältnissen gleichen größten Tiefen der südlichen Ozeane erhalten haben, scheint mir nicht schwer zu erklären. In den flachen und warmen Teilen der jetzigen Meere der tropischen und gemäßigten Zone ist nicht nur die Mannigfaltigkeit organischer Formen größer als in den kalten Meeresteilen, auch die beständig thätige Umbildung der alten Lebensformen zu neuen muß dort schneller vor sich gehen als hier, weil jede Erhöhung der Temperatur die Lebensthätigkeiten anregt und beschleunigt, jede Herabsetzung derselben sie niederrückt und verlangsamt. Im Süden Mannigfaltigkeit und Unbeständigkeit, im Norden Einiformigkeit, aber Dauerhaftigkeit.

Die eigentümliche arktische Fauna, das ist ein weiteres Ergebnis der nordischen Forschungen, ist zirkumpolar, d. h. gleichmäßig um den Pol herum verbreitet. Von hier aus aber rückt sie auf zahlreichen Meridianen, nämlich dort, wo die kalten Polarströme in den tieferen Rinnen des Meeresbodens nach dem Äquator zustreben, nach Süden vor. Hierbei verlieren freilich die einzelnen Arten nach und nach an Neppigkeit, sie werden kleiner und summierlicher, je weiter sie von ihrer eigentlichen Heimat sich entfernen. So gelangt unter andern auch diese oder jene arktische Form, z. B. Krebs oder Fisch in der bis 800 m tiefen Rinne, welche vom Polarmeer um Norwegen herum bis ins Skagerrak sich erstreckt, bis in die Gegend von Christiania, ja einzelne verirren sich auf diesem Wege sogar bis in die westliche Ostsee. Die Tierwelt dieses Meeres ist, wie Möbius und ich nachgewiesen haben, ein interessantes Gemisch südlicher und arktischer Formen; beide sind, entfernt von ihrer ursprünglichen Heimat, verklummt, klein und unbedeutend. Beide tragen aber die deutlichen Spuren ihres Ursprungs, indem z. B. diejenigen Fische der Ostsee, welche als veränderte Nachkommen arktischer Arten anzusehen sind, mitten im kalten Winter laichen, während ihre von Süden eingewanderten Genossen im Frühling und Sommer sich fortpflanzen. Es gab einst eine Zeit, wo diese arktische Meeresfauna sich noch viel weiter nach Süden erstreckte als jetzt, das war die Eiszeit. Gerade wie damals am Fuß der Alpen und des Jura die jetzt auf den Norden beschränkten Reptiliere und Moschusochsen weideten, so lebten auch in den englischen und deutschen Meeren nur arktische Seetiere, wie die Ablagerungen der Eiszeit in England mit ihren fossilen arktischen Muscheln beweisen. Zu jener Zeit müssen die kalten Polarströmungen viel weiter nach Süden vorgedrungen sein. Vielleicht oder jedenfalls war damals die Richtung und Ausdehnung des Golfstroms, dem bekanntlich das nordwestliche Europa seine milde Temperatur verdankt, eine andre; möglich, daß die Landenge von Panama, welche dem Golfstrom seine Richtung vorschreibt, damals noch nicht bestand, daß ihr Fehlen eine mitwirkende Ursache bei der Entstehung der Eiszeit war.

Doch es scheint, als ob ich auf der Suche nach einer pelagischen Flora der nordischen Meere allzu-

weit abschweife. Es ist jedoch nicht so; indem wir von kalten Polarströmen und dem ihnen entgegenwirkenden Golfstrom sprechen, haben wir auch schon diese pelagische Flora oder wenigstens den Ort ihrer Entstehung entdeckt. Dort bei der Väterninsel und an der Südwestküste Spitzbergens, wo kalte und warme Strömungen an der Meeresoberfläche zusammentreffen, wo durch die Wirkung der letzteren das Treibis, namentlich in den Sommermonaten, zu schmelzen beginnt, beobachteten nämlich unsre nordischen Forsther eine wunderbare Erscheinung. Unter dem schmelzenden Eis selbst, da fand sich eine größere Menge von Coquarden und Flügelschnecken, als sonst irgendwo beobachtet werden konnte, und zwischen den treibenden Schollen tummelierte sich auf der Jagd nach dem aaat eine so große Zahl von Kabeljauen, daß ein norwegisches Fischerboot mit 6 Mann Besatzung, welches sich bis hier hinausgewagt hatte, in 12 Stunden nicht weniger als 2250 Dorsche angeln konnte. Sars konnte mit Sicherheit nachweisen, daß diese Dorsche dieselben sind, welche später im Januar in so großer Menge nach Süden ziehen, um bei den Lofoten zu laichen. Endlich aber — und das war die wichtigste dieser Entdeckungen — zwischen den Scharen der Dorsche und des aaat fand sich auch die wahre Nahrung des letzteren, von unsren Forstern „Meerschleim“ genannt, den norwegischen Fischern seit lange als rök bekannt, aber von der Wissenschaft kaum beachtet. Meilenweit ist das Meer von dieser klebrigen, gelblichbraunen Masse erfüllt, namentlich an der Unterseite der treibenden Eisshollen bildet sie dicke Schichten. Die Bestandteile dieses Meerschleims sind nach Sars zweierlei. Zunächst ein schleimiger, völlig durchsichtiger, formloser und doch lebender Stoff, der unter dem Mikroskop deutliche Lebenserscheinungen, die charakteristischen Protoplasmabewegungen, zu erkennen gibt und klumpenweise im Wasser schwimmt, kurz ein Gebilde, welches jenem vielbeschriebenen Urschleim des Meeresgrundes, dem Bathypius, sehr ähnlich scheint. Zweitens Milliarden jener winzigen und zierlichen Organismen, welche, mit einer äußerst regelmäßigen gebauten Rieselschale versehen, unter dem Namen „Stäbchenalgen“ oder „Diatomeen“ bekannt und echte chlorophyllhaltige Pflanzen sind. Es sind dieselben einzelligen Algen, welche auch in unsren süßen Gewässern in zahlreichen Arten vorkommen und jenen braunroten Schleim auf der Oberfläche kleiner Tümpel bilden, der wohl allen bekannt ist. Es sind dieselben Wesen, deren zierliche Schalen mit ihrer wunderbar feinen und regelmäßigen Struktur als Prüfungsobjekte für die Schärfe der Mikroscope dienen, dieselben, deren leere Rieselpanzer jene mächtigen als Infusorienerde, Polierschiefer oder Rieselguhr bekannten Ablagerungen aus vergangenen Erdperioden bilden und welche mit Nitroglycerin vermischt den furchtbaren Dynamit zusammensetzen.

Es würde zu weit führen, wenn ich es unternehmen wollte, daß Wesen jenes Urschleims und die Naturgeschichte der Stäbchenalgen oder Diatomeen genauer vorzuführen. Ueber ersteren, ein Gebilde an

der äußersten Grenze der organisierten Welt und deshalb von außerordentlichem Interesse, sind zudem noch die genaueren Untersuchungen von Sars abzuwarten*). Für uns mag hier die Thatzufahrt genügen, daß der zweite und, wie es scheint, wichtigste Bestandteil des Meerschleims, die Diatomeen, unzweifelhaft die gefürchtete pelagische Flora ist. Diese kleinen Algen bedürfen nur des Wassers und der in ihm gelösten Stoffe, um zu gedeihen, sie sind an die oberflächlichen Wasserschichten gebannt, weil sie als Pflanzen des Lichtes bedürfen, sie sind klein genug, auch von den winzigsten Krebschen bewältigt zu werden, kurz sie bilden das erste Glied in unserer Kette, die lezte organische Ursache des ganzen gewaltigen Lebens der nordischen Meere.

Aber wie wunderbar, daß gerade unter dem schmelzenden Eis diese Pflänzchen in größter Menge sich entwickeln! Hier harrt ein großes Rätsel seiner Lösung, ein Rätsel um so anziehender auch für uns, als ganz ähnliche Verhältnisse wie im Meere auch im süßen Wasser vor unser aller Augen zu herrschen scheinen. Auch bei uns, in Tümpeln, Seen und Flüssen kommen jene Scharen kleiner Krebschen, wie es scheint, in größter Menge im Frühjahr unmittelbar unter dem schmelzenden Eis vor und wahrscheinlich sind auch hier Diatomeen oder verwandte kleine Algen ihre Nahrung. Vielleicht geben genauere Forschungen bald Auskunft hierüber**).

So vieles auch jetzt noch dunkel bleibt, wenn wir nach den leichten Ursachen des nordischen Tierlebens im Meere forschen, die Zauberformel, welche uns tausend neue Geheimnisse erschließen wird, ist mit der Entdeckung des Meerschleims gefunden. Machen wir selbst einmal Gebrauch davon!

Die wissenschaftlichen Entdecker des Meerschleims fanden auch, daß das tiefe Becken des nordatlantischen Ozeans und seiner Fortsetzung, des nördlichen Eismers, nicht unmittelbar an der Küste Norwegens beginnt, sondern erst in einem ziemlich bedeutenden Abstande davon. So ist das ganze auch die Lofoten umfassende Inselmeer an der Küste verhältnismäßig flach. Der Uebergang von diesem flachen Küstenmeer zu der ozeanischen Tiefe ist, wie überall auf der Erde, auch hier ein schroffer. Nordwestlich von den Lofoten erhebt sich aus dem Meere eine mächtige Felsenmauer, welche nach dem Ozean zu sehr steil, nach dem Lande zu langsam abfällt. Diese Barriere zwischen Küstenmeer und Ozean erstreckt sich nun nach den Untersuchungen der Norweger in ziemlich gerader Linie nach Norden, an der Westküste Spitzbergens entlang

bis zum 80° n. Br. und ist von enormer Wichtigkeit für die Verbreitung der arktischen Tierwelt nach südlicheren Gegenden. An dieser mächtigen, steil aus der Tiefe aufsteigenden Felsenmauer stauen sich nämlich die von Norden und Süden kommenden Meeresströmungen, so daß am Rande der Barriere und über ihr hier und da gewaltige, den Fischern wohlbekannte Strudel entstehen. Hier staut sich aber auch folgerichtig jene ungeheure Menge des der Strömung folgenden Meerschleims, des aat, und in letzter Instanz die ihnen nachziehende Masse von Fischen. Wie in Ausbuchtungen unserer Flüsse oder an andern Stellen manigfache Stauungen von Strömen entstehen und gerade solche Orte einen besonderen Reichtum an schwimmender Nahrung bieten, so auch hier. Die Ansammlung so ungeheurer Fischscharren an wenigen, bestimmten Punkten ist erklärt.

Ist nun der Meerschleim wirklich die Grundbedingung der pelagischen Tierwelt des Nordens, so können wir auch weiterhin mit Sars annehmen, daß sogar die reiche Tiefenfauna der arktischen Meere schließlich diesem Meerschleim ihre Existenz mit verdankt. Denn an den flachen Küsten der arktischen Meere mischen sich notwendig die pelagische und die Tiefenfauna, und so verbreitet sich von hier aus dieselbe Nahrung nicht bloß direkt über die oberflächlichen Schichten des Wassers, sondern auch indirekt durch die Vermittelung zahlreicher Tierformen bis in die größten Tiefen. Die wahre Heimat und Ursprungsstelle der gefangenen nordischen Tierwelt ist also jene Region des schmelzenden Eises, wo kalte und warme Strömungen zusammen treffen. Gewiß eine anziehende Vorstellung! Demselben Golfstrom, dessen Wärme der Norweger sein Getreide verdankt, schuldet er auch den Segen des Meeres.

Daz das dieser Segen gerade an festbestimmten Punkten der Küste und zu bestimmten Zeiten auftritt, ist eine notwendige Folge von der Richtung der Strömungen und der Konfiguration jener Barrieren, an denen sich die Strömungen stauen. Diese beiden Faktoren aber können nicht zu allen Zeiten dieselben gewesen sein, sie können auch nicht immer so bleiben, wie sie heute sind. Wie alles auf der Erde findet auch sie der Veränderung unterworfen. Sie müssen z. B. total anders gewesen sein zur Eiszeit, als die den Pol rings umziehende Zone schmelzenden Eises südlicher lag als jetzt. Sind sie doch noch heutzutage andre an der norwegischen Küste als an derjenigen von Ostamerika, wo nach den Untersuchungen von Hind der Meerschleim ebenfalls vorkommt. Aber er tritt hier naturgemäß unter niedrigeren Breiten und an anders beschaffenen Orten auf als in Europa, und so kommt es, daß die Fischereiplätze bei Neufundland um volle 20° südlicher liegen als die der Lofoten. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, daß die Strömungen in den Polarmeer und der Golfstrom fürzere periodischen Schwankungen in ihrer Richtung und Intensität unterworfen sind. Wahrscheinlich hängen mit diesen periodischen Schwankungen diejenigen in der Kälte unserer Winter zusammen und

*) Herr Prof. Möbius teilt mir mit, daß Sars ihm auf eine briefliche Anfrage geantwortet habe, er halte jetzt den „Urschleim“ nur für die schon bekannten, schleimigen Umhüllungen der Diatomeen.

**) Interessant ist die Notiz im zweiten Heft dieser Zeitschrift p. 85 „Wirkung kleinsten Organismen“. Die dort beschriebene Anhäufung von Diatomeenschleim am Grunde des Adriatischen Meeres in den Jahren 1872 und 1880 soll eine Folge des vermindernden Salzgehaltes des Meerwassers infolge starken Zuflusses von Süßwasser sein!

ohne Zweifel müssen dieselben, wenn sie existieren, Ort und Zeit des Erscheinens der großen Fischsharen indirekt durch Vermittelung des aat beeinflussen. Ist hier nicht der Weg angegedeutet, dessen Verfolgung

durch das Studium der Reichsarchive entdeckt hat, daß die Perioden, in denen der Hering an der Küste von Bohuslän ausblieb, fast genau zusammenfallen mit den Perioden der geringsten Menge der Sonnen-



Fig. 13.

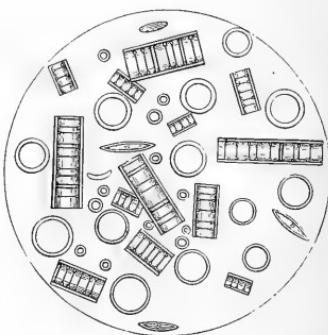


Fig. 14.

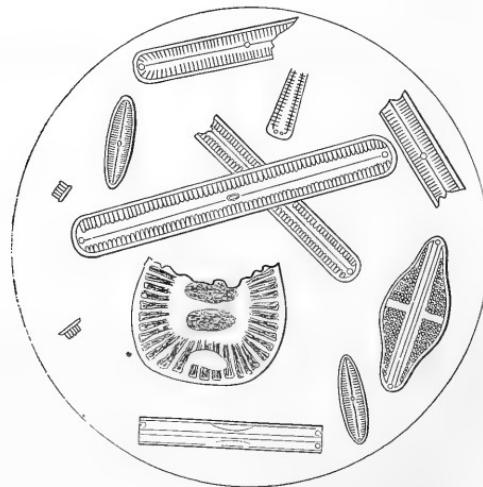


Fig. 15.

Gläubigenalgen (Diatomaceen). — Fig. 13. Diatomeen aus dem Oberflächenmasser des Meeres bei Spitzbergen. Etwa 200mal vergr. — Fig. 14. Diatomeen aus dem Polierschiefer von Silin in Böhmen. — Fig. 15. Diatomeen aus dem Kieselquarz von Grunzensbach und der Zose bei Eger.

durch die Wissenschaft vielleicht zur Erklärung der sogenannten „Fischperioden“ führen kann? Erregt es nicht vollends unser höchstes Interesse, wenn unabhängig von Sars der Schwede Ljungmann*)

siecke, welche nach der Ansicht nahmhafter Physiker und Astronomen einen unverkennbaren Einfluß auf die Wärmeverhältnisse unsres Erdalls ausüben?

Doch genug jetzt! Mit diesem Ausblick auf Ver-

*) Axel Ljungmann, Bidrag til lösningen af frågan om de stora sillfiskenas sekulära periodicitet. In „Nordisk Tidsskrift for Fiskeri“. 5. Aargang,

Kjobenhavn 1880. Näheres in meinem Aufsatz: Die neuesten Forschungen über den Hering. Ausland 1881, Nr. 2, p. 29.

hältnisse, welche ihren letzten Grund im Sonnensystem und der Sternennelt haben, verlassen wir den Boden sicher beobachteter Thatsachen und betreten den schwankenden Weg der Spekulation. Ich will lieber zu dem ersten Ausgangspunkt unsrer Betrachtungen zurückkehren und zum Schluß die Frage aufwerfen, die dem Leser vielleicht schon auf den Lippen schwelt: Haben denn alle diese Forschungen, so interessant sie für die Wissenschaft sind, auch irgend einen praktischen Nutzen gehabt? Ich sage: ja! Hat nicht die norwegische Expedition an der Südwestküste von Spitzbergen, bei der Väreninjel und an andern Orten zahllose Dorsche gefunden, hat sie nicht bewiesen, daß sie dorthin alljährlich durch den zwingenden Nahrungstrieb geführt werden müssen und nur einer wohlausgerüsteten Fischerflotte harren, um Eigentum des Menschen zu werden? Wissen wir nicht jetzt, daß die Fischarten, wenn sie neue Plätze für den Fischfang, neue Walreviere finden wollen, jenen Strömungen folgen müssen, welche den Meerschleim und den Aat mit sich führen? Sind nicht Laichplätze und Laichweise der Dorsche und Heringe aufs genaueste bekannt geworden? Jetzt kann der Mensch mit Absicht und mit Aussicht

auf Erfolg dafür sorgen, daß das Laichgeschäft der wichtigsten Fische ungestört vor sich gehe, damit eine möglichst große Menge junger, nutzloser Brut die entfernt gelegenen Weideplätze aufsuchen kann, um als wertvolle Ware an ihren Geburtsort zurückzukehren.

Was aber unsre nordischen Nachbarn im großen erstreben, das endlose Meer zu einem Ackerfeld der Menschheit zu machen, das möchten wir im kleinen. Der kleinste See, der schmalste Bach bergen einen gewissen Schatz, der, sorgfältig behütet und gepflegt, zum Wohl der Menschen das Seinige beitragen kann. Die Norweger haben Erfolge zu verzeichnen auf einem Gebiet, wie das arktische Meer, dem gegenüber der Mensch armselig und ohnmächtig erscheint. Wie viel mehr können wir auf Erfolg hoffen dort, wo der Mensch lange der unbestrittene Herrscher ist! Vertrauen wir uns nur der Wissenschaft! Sie, deren einziges Ziel ist, die Wahrheit zu suchen ohne Hinblick auf den materiellen Vorteil, welchen ihre Ergebnisse etwa gewähren können, bietet gleichwohl, ja eben darum die größte Garantie, allen und jedem zu nützen, der es versteht, sie zu benutzen.

Interessante Kinder der siebenbürgischen flora.

von

Julius Römer,

Lehrer für Naturwissenschaften in Kronstadt (Siebenbürgen).

II.

Eine kleine Stunde entfernt von Kronstadt liegt eine liebliche Waldlichtung, welche gegen Süden von einer sanftansteigenden, mit Eichen bestandenen Höhe, nach Norden dagegen von einem ziemlich steil aufragenden Kalkberge begrenzt wird, dessen südwestlicher Abhang steinig und fahl ist. Die Waldwiese sowohl, als auch dieser nackte Absturz führen den Namen „kleiner Angerstein“, welche Bezeichnung zu „Hangenstein“ oder gar „hungrierer Stein“ fortspielt worden ist. — Viele und sämtlich schöne Wege führen zum „Angerstein“, bei welchem die Maifeste der Schuljugend, wie auch Vereinsfeste abgehalten werden, die sich nicht selten zu kleinen Volksfesten auswachsen. — Für den Botaniker jedoch ist der „kleine Angerstein“, besonders die erwähnte fahle Abdachung, ein wahres Schatzkästlein, welches der verstorbene Botaniker Dr. Ferdinand Schur während seines etwa zweijährigen Aufenthalts in Kronstadt oft und oft durchsuchte und manches verborgene, botanische Kleinod darin fand. — Mag uns seine bekannte Artenmäherie auch oft wie eine mit Eselskäserei verbundene Leidenschaft anmuten, so muß doch anderseits bedacht werden, daß die siebenbürgischen Botaniker dem scharfen Auge

Schurs manche „gute“ Spezies verdanken. Drei derselben lieben die Jurakalkefelsen des kleinen Angersteines; es sind: *Thlaspi longeracemosum*, *Pedicularis coronensis* und *Sempervivum rubicundum*. Erstere ist zwar später als identisch mit *Thlaspi cochleariforme* DC. erkannt worden, immerhin aber war die Pflanze von Schur als eine für Siebenbürgen neue *Thlaspi* erkannt und mit dem charakteristischen Speziesnamen *longeracemosum* belegt worden. Dieses zierliche *Thlaspi*, welches die Flora Kronstadts mit der ihr so ähnlichen Flora der Kalkgegend von Thorda (südlich von Klausenburg) gemeinsam hat, kommt schon im Mai, spätestens im Juni in Blüte und erinnert durch Form und Farbe seiner Blätter an das gewöhnliche Lößelfkraut. Die nach Art vieler *Thlaspi* vielköpfige Wurzel treibt außer dem blühenden Stengel noch andre ausläuferartige Stämmchen, welche langgestielte, in Büscheln zusammenstehende Blätter tragen. Die Blütenähre verlängert sich in dem Maße, als sie verblüht und rezipiert, zur Fruchtfähre geworden, den Schur'schen Namen. Das achtkantige Schötchen ist länglich teilsformig und wenig ausgerandet.

Während unser *Thlaspi* mehr die zwar steilen,

aber grafsigen westlichen Abdachungen des Berges bevorzugt, finden wir die *Pedicularis coronensis* mit Vorliebe am südlichen, felsigen und kahlen Absturz. Während diese, von Schur nach der Stadt Kronstadt benannte, hübsche Pflanze zur Zeit der Blüte selten über 20 Zentimeter hoch wird, erreicht sie im Juli und August eine Höhe von 50—60 Zentimetern und repräsentiert sich dann durch ihre kompakte

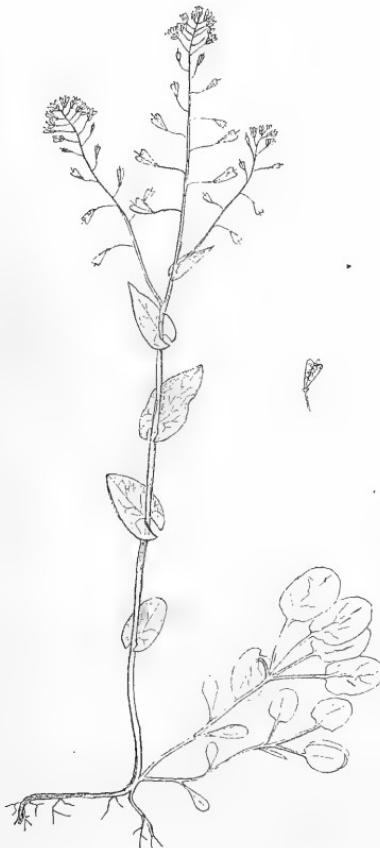


Fig. 3. *Thlaspi longeracemosum* Schur. ($\frac{2}{3}$)

Fruchthähe recht stattlich. Ich lasse hier Schurs genaue Beschreibung folgen, wie dieselbe im 10. Jahrgang der österreichischen botanischen Zeitschrift von Stosig auf Seite 183 enthalten ist: „*Spica densissima*, floribus stramineis notata. Bracteis infimis flore longioribus, pinnatis, superioribus integerrimis. Calyce glabriusculo vel in angulis piloso inaequaliter 5-dentato, hyalino, angulis 5 herbaeis praedito. Dentibus calycis obtusis, sub-3-angularibus. Labio 3-lobo ciliato. Filamenta 2 pilosa. Caule fusco-purpureo, crispulo-piloso,

8—12" alto; foliis P. comosae similibus, glabris, lacinulis dentibus apice albo-cartilagineis et spinulosis. Radice fibris longissimis incrassatis instructa.“

In unmittelbarer Nähe der *Pedicularis coronensis*, oft auf demselben Felsblöcke, an dessen Fuße diese wächst, finden wir auch das schöne *Sempervivum rubricundum*. Es bildet vielblättrige, rot-grüne Blattrosetten, welche nicht selten die Größe einer Handfläche erreichen. Schlangen vergleichbar kriechen federfiedrige Stengel darunter hervor, halbfugelige Blattrosetten tragend. Ist unser *Sempervivum* bereits in diesem Entwicklungszustand eine Zierde jedes Felsens und als „Steinrosen“ zum Schmucke von Grotten und Steinbögen beliebt, so kennt doch nur der seine ganze Schönheit, welcher es in voller Blüte gesehen hat. Ueberrascht stehst du vor der fast fremdartigen Erscheinung und bewunderst den spannenhohen, kräftigen Blütenstengel, von dessen Spitze die großen,

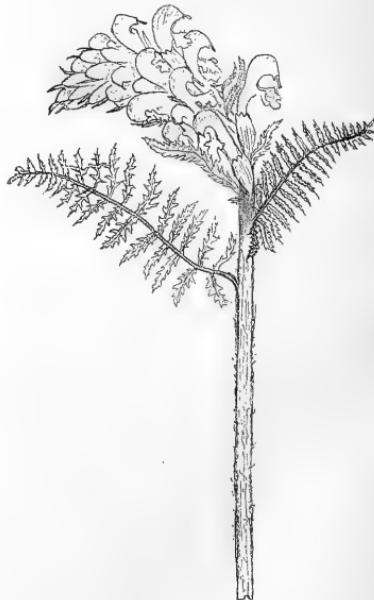


Fig. 4. *Pedicularis coronensis* Schur. ($\frac{2}{3}$)

halbpurpurinen Blütensterne dir entgegenleuchten, deren 14 Blumenblätter die ebensovielen Kelchblätter um das Dreifache der Länge übertreffen.

Sehen wir nun auch von diesen drei kurz berührten Spezialitäten der siebenbürgischen Pflanzenwelt ab, so finden wir noch manche andre interessante Pflanze, welche uns die botanische Bedeutung des kleinen Unigersteins nur erhärtet. Im ersten Frühjahr erfreuen die Glocken der *Pulsatilla montana* das suchende Auge des Botanikers, wenige Wochen später blühen *Helleborus purpureascens*, *Euphorbia*

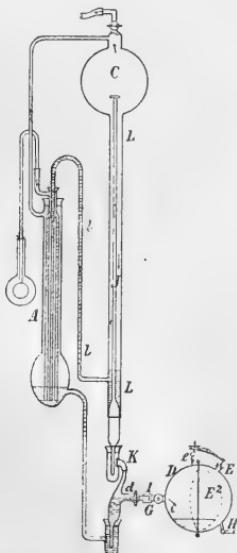
amygdaloïdes, Petasites niveus, Erythronium verrucosum. Dann schmücken sich die Abhänge mit der zierlichen Biscutella laevigata, mit Helianthemum vulgare, Prunella grandiflora, Geranium sanguineum, während am Waldestrand Aristolochia pallida, Dictamnus fraxinella, Cotoneaster vulgaris, Sibiraea austriaca, Sesleria coerulea blühen. Dann folgen zahllose Gräser, aus denen die schöne

Centaurea montana β mollis hervorstrahlt, und im September sind dieselben Abhänge vergoldet durch das massenhaft wachsende Linosiris vulgaris. So wird der Pflanzenfreund zu jeder Zeit befriedigt von dieser Anhöhe herabsteigen, von der er gleichzeitig einen wundervollen Blick aufs Burzenland und hinüber zum steilen, zackigen Königstein (2241 m) genossen hat.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Besserte Sprengelsche Quecksilber-Luftpumpe. C. H. Stearn zu Newcastle-on-Tyne hat sich kürzlich die bestehend illustrierte Verbesserung der Sprengelschen Quecksilber-Luftpumpe für England patentieren lassen. Die Verbesserung besteht in einer Vorrichtung, durch welche das benutzte Quecksilber periodisch wieder nach seiner Quelle



zurückgeführt wird. A ist eine kombinierte Quecksilberröhre, welche bei dieser Konstruktion etwas kürzer als die Barometerhöhe sein kann. Am oberen Ende kommuniziert dieselbe mit dem Reservoir C und am unteren Ende mit dem Reservoir D. Das obere Reservoir C steht durch einen Hahn und ein biegbares Rohr mit dem Saugapparate in Verbindung; sobald ein genügendes Vakuum hergestellt ist, wird der Hahn geschlossen. Das untere Reservoir D wird von einer Feder e getragen, welche an dem einen Arme eines um einen festen Punkt drehbaren Winkelhebels so befestigt ist, daß ihre Spannung reguliert werden kann, während der andre Hebelarm einen Stopfen E trägt, der in einen halsartigen Ansatz des fugelförmigen

Reservoirs D eingeschliffen ist. Solange das Gewicht des mit dem Quecksilber sich füllenden Reservoirs D die Spannung der Feder e nicht überwiegt, bleibt der Stopfen E geschlossen. Die Verbindung bei G ist biegbar, so daß das Reservoir D sich senken kann. Das Anschwörchen H dient zur Herstellung der Verbindung des Reservoirs D mit einem zweiten Saugapparate. Der Hahn I wird zum Absperren der Verbindung zwischen dem Hauptteil des Apparates und dem Reservoir D benutzt. Wenn die genügende Menge Quecksilber in das Reservoir D eingelaufen ist und dieses infolgedessen etwas niedersinkt, so wird die Luft aus dessen Obertheile und den damit in Verbindung stehenden Räumen ausgegauft. Nach Dehnung des Hahnes I wird das im Reservoir D enthaltene Quecksilber durch die bei E eintretende äußere Luft mittels des elastischen Diaphragmas E², welches sich in die durch punktierte Linien angegebenen Lagen ausbaucht, durch die Röhre L und K aufwärts im engen Rohre J nach dem oberen Reservoir C gedrückt, worauf dasselbe durch das Rohr L nach I und von da in das kombinierte Fallrohr A gelangt, wo es in der bei diesen Pumpen gewöhnlichen Weise wirkt. Sobald das untere Reservoir leichter wird, steigt dasselbe wieder empor, worauf der Stopfen bei E die Dehnung schließt. Hier auch wird die bei H in Verbindung gebrachte Pumpe in Thätigkeit versetzt und die Luft aus D ausgespült, wodurch das Diaphragma E² sich nach rechts in die punktierte Lage ausbaucht, so daß das Quecksilber im Reservoir D wieder Platz findet. Anstatt der Feder e kann auch ein Gegengewicht oder ein elektrischer Kontakt und ein Elektromagnet angebracht werden. Schw.

Chemie.

Ein Bleichprozeß mittels Elektrolyse. In der letzten Versammlung der Chemical Society zu London wurde von den Herren J. Dobbin und J. Hutcheson ein interessanter Bericht über einen neuen Bleichprozeß abgestattet. Die Basis dieses Prozesses besteht in der Erzeugung des als Bleichmittel benutzten Chlorages mittels der Elektrolyse aus verdünnter Salzsäure oder aus der Lösung chloraurer Salze. Die besten Resultate wurden bei den Versuchen mit Anwendung einer schwachen Batterie erlangt. Die von den Genannten adoptierte Methode besteht darin, daß der zu bleiende Stoff, z. B. in Türkisrot gefärbtes Tuch, zwischen zwei Reihen rotierender Walzen aus Kohlenmasse hindurch geführt wird, wobei die obere Walzenreihe mit dem einen Batteriepol, die untere Reihe mit dem andern Batteriepol in Verbindung steht. Bei der Bewegung der Walzen wird der Stoff langsam von dem einen Ende nach dem andern geführt. Es wird Überchloräsure gebildet und durch das nachfolgende Ein-tauchen des Stoffes in verdünnte Salzsäure oder Fluor-wasserstoffsaure wird der Bleichprozeß sehr gefördert. Schw.

Botanik.

Über Nordamerikanische Steinkohlenflora. Über die überraschend große Verbreitung der Steinkohlenformation in den Ver. Staaten Nordamericas berichtet Léquerre u. g. Nach ihm umfasst dieses Gebiet etwa 190,000 engl. □ Meilen und zerfällt in folgende sechs Kohlenbeden:

1. Anthrazit-Kohlenfelder von Rhode-Island und Massachusetts.
2. Appalachien-Kohlenfelder von West-Pennsylvania, Ost-Ohio, West-Maryland, West-Virginien, Ost-Kentucky, Ost-Tennessee und Nord-Alabama; zusammen fast 48,000 engl. □ Meilen.
3. Illinois-Kohlenfeld bis zum westlichen Indiana und West-Kentucky; etwa 47,200 engl. □ Meilen.
4. Iowa-Kohlenbeden, welches auch einen Teil von Missouri, Kansas und Nebraska umfasst, mit etwa 52,650 engl. □ Meilen.
5. Michigan-Kohlenbeden.
6. Westliche Arkansas-Kohlenfeld mit etwa 10,000 engl. □ Meilen.

Diese Kohlenbeden entsprechen so ziemlich dem deutschen Mittelkarbon oder der produktiven Steinkohle, doch finden sich auch hier und da Fundorte mit unterkarbonischer oder dyadischer Flora.

Interessant ist die Vergleichung der amerikanischen und europäischen Steinkohlenflora. Aus Europa beschrieb Schimper 830 Karbonspezies und sind zu dieser Summe neuerdings noch etwa 100 Arten hinzugekommen; also im Ganzen etwa 930. Von den Ver. Staaten führt nun Léquerre 635 Arten auf, von welchen 192 (also etwa $\frac{1}{5}$) auch in Europa vorkommen. Diese gemeinsamen Arten verteilen sich sehr verschieden auf die hauptsächlichen Gruppen. So sind die meisten Calamarien, wie z. B. *Calamites* *Suckowii*, *C. Cistii*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Annularia longisolia*, *A. brevifolia*, *Sphenophyllum Schlotheimii* u. s. m. in beiden Weltteilen gleich häufig. Dagegen weichen die Farne viel bedeutender voneinander ab; von den 294 amerikanischen Arten entspricht etwa nur $\frac{1}{3}$ europäischen Formen. Die Gattungen sind fast durchgängig in beiden Kontinenten dieselben, ja viele in Europa gemeine Arten, wie *Pecopteris Miltoni*, *P. arboreascens*, *P. dentata*, *P. penninaformis*, *P. Pluckeneti*, *Neuropteris flexuosa*, *Odontopteris Brardii* u. s. m. finden sich auch in Nordamerika, während hier wiederum zahlreiche eigentümliche Arten auftreten. Hierher gehören z. B. *Neuropteris*-Arten mit gewimperten Blattfiedern, *Megalopteris*, *Lesleya*, *Lescuopteris* und *Rhacophyllum*. Von 24 fossilen Farngattungen finden sich in Europa nur zwei Arten.

Die Selagines sind in beiden Weltteilen teils krautartig, wie die lebenden *Lycopodiaceae*, teils baumartig. Von letzterem zählt Léquerre 41 Lepidodendron-Arten auf, von welchen 12 auch in Europa sich finden. Sigillarien sind weniger häufig, als die Lepidoden; dagegen sind die Lepidomarien, wie auch in Europa, über das ganze Kohlengebiet verbreitet. Bisweilen treten sie auch da massenhaft aus, wo Sigillarien fehlen. Gordaien, welche Léquerre mit Renault zu den Cycadaceen rechnet, sind in Amerika ebenso häufig, als in Europa. Es werden von ihnen 15 Arten beschrieben und bei mehreren auch der blättrige Stamm, die Blüten und Frucht geschildert; bei zwei Arten fanden sich die Samen noch an der Fruchtspitze befestigt. Léquerre: Coal Flora of Pennsylvania. Description on the Coal Flora of the Carboniferous Formation in Pennsylvania and throughout the United States. Harrisburg 1880. I. und II.; Atlas mit 87 Tafeln. G.

Über Pathologie fossiler Baumstämme. Ein paar interessante Beiträge zu der Pathologie fossiler Baumstämme lieferde neuerdings der Restor der deutschen Botaniker, Göppert. Die Überwallung der fossilen Baumstämme ist in der gleichen Weise, wie jetzt, vor sich gegangen. Schön früher beobachtete der Verf. die echte Wurzelbildung, welche durch Überwallung zurücksitzender Resten entsteht, bei

Araucarites Saxonius und *Cupressinoxylon Protolarix*; bei letzterem fand sich auch die Knollenmäkerbildung, welche nur durch „unregelmäßige Cambialergüsse“ hervorgerufen auf der Oberfläche, aber nicht rings um kleine Zweige sich bildet. Weitere Überwallungen werden noch geschildert von Spalten bei *Araucarites Saxonius*, von Resten und Stämmen bei *Cupressinoxylon ponderosum*, von fremden in die Cambialschichten eingedrungenen Körpern, wie z. B. die Kieferstacheln, Sand u. s. w. (Als Analogon aus der lebenden Flora wird auch eine übermächtige Rinde bei der Schwarzpappel abgebildet.) Ein Exemplar der fossilen *Quercus primave* zeigte, daß an Stämmen, welche nach erfolgter Imprägnation stark gepréßt werden, die Holz- und Markstrahlen sich stark biegen.

Die meisten Bäume der Zeitwelt zeigen in dem Fächerverlauf des Holzes eine spirale Drehung. Bei Kiefern, oft bei vielen nebeneinander wachsenden Exemplaren, ist diese Drehung oft so bedeutend, daß Scheite von $1\frac{1}{2}$ bis 2 m Höhe schon eine Umdrehung zeigen. Leichte Drehung beobachtete Göppert mehrfach an dem fossilen *Araucarites Schrollianus* und einmal bei einem Stamm von *Araucarites Saxonius* aus der Dias von Chemnitz wirkliche Drehfucht, da schon in einer Höhe von 115 cm eine Drehung stattfand. (Der Stammdurchmesser betrug 22,5 cm, der Steigungswinkel 65 Grad, der Drehsprungwinkel 25 Grad.) Spirale Drehung der Holzfaseren im Innern der Stämme fand Göppert ebenfalls bei *Araucarites Saxonius*; diese Art von Drehung ist in der Zeitwelt noch nicht beobachtet worden. Göppert, Beiträge zur Pathologie und Morphologie fossiler Stämme in Paleontographica 1881. Bd. XXVIII, mit 5 Tafeln. — Bergl. auch H. Göppert, über Drehsprungigkeit und Drehfucht fossiler Nadelhölzer in Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur, Botan. Sitzung vom 27. Nov. 1879. G.

Physiologie.

Über die chemischen und physikalischen Prozesse bei der Thätigkeit von Gehirn und Nerven. wissen wir noch sehr wenig, während für die Muskeln konstatiert ist, daß ihre Arbeit durch Freiwerden gemischer Spannkraft entsteht, wobei Wärme gebildet, Sauerstoff verbraucht, Kohlensäure ausgeschieden wird. Eine Erhöhung der Temperatur des Körpers bei angestrengter geistiger Thätigkeit ist nicht sicher bewiesen, ebenso wenig eine Zunahme der Blutfülle im Gehirn oder eine Erhöhung der Atem- und Pulsfrequenz. Daß aber materielle Vorgänge im Gehirn stattfinden, folgt aus dem venösen Zustand des aus dem Gehirn zurückfließenden Blutes und aus dem Eintritt von Bewußt- und Gefühlslosigkeit bei der Kompression der Carotiden am oberen Teile des Halses.

Im Archiv für experimentelle Pathologie Bd. 15, S. 81—145 findet sich eine Abhandlung von Speck, „Untersuchungen über die Beziehungen der geistigen Thätigkeit zum Stoffwechsel“, in der Verf. beschrieben werden, die den Einfluß geistiger Thätigkeit auf die Ausscheidung von Harnstoff und Phosphorsäure im Urin konstatieren sollten, da gerade der letztere vielfach Beziehungen zur Gehirnthätigkeit zugeschrieben wurden. Es ergab sich aus den direkten und aus den Parallelversuchen, wo während einer Zeit von drei Stunden geistig gearbeitet, resp. dieselbe Zeit mit verbundenen Augen im Halbschlaf verbracht wurde, daß kein deutlicher Unterschied bezüglich der Ausscheidung von Harnstoff und Phosphorsäure existiert. Hierbei ist aber die außerordentlich geringe Menge der Phosphorsäure im Gehirn zu berücksichtigen; denn die tägliche Gesamttausfuhr derselben beim Menschen beträgt 3 g, während im Gehirn nur circa 4 g Phosphorsäure überhaupt enthalten sind.

Auch über Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung stellte Speck Versuche an. (Bergl. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. z. Marburg. Bd. 10.) Die Beobachtung dauerte 9—16 Minuten; die geistige Thätigkeit bestand in wissenschaftlicher Lektüre oder in

Lösung mathematischer Aufgaben. Es zeigte sich eine Steigerung des Gaswechsels bei geistiger Arbeit; allein es stellte sich später heraus, daß kleine Muskelbewegungen, Festhalten des Buches, Herumschlagen der Seiten, Unbequemlichkeiten in der Körperhaltung zu dieser Zunahme bewirkt hatten. Bei Vermeidung dieser Fehlerquellen ergaben sich folgende Mittelwerte:

Ein geatmete Luft.	Aus verbraucht. ausgetrieben.	Sauerstoff- Kohlensäure-	Zahl	Dicke
Ruhe 6514 cc	6474 cc	0,408 g	0,349 g	6,0 1106 cc
Arbeit 6557 „	6495 „	0,486 „	0,354 „	5,4 1214 „

Speck stellte diese Versuche bei sich selbst an und bemerkte hierzu, daß vollkommen geistige Ruhe, wenn auch möglichst wenig gedacht wurde, nicht eintrat.

Das Gehirngewicht beträgt nur 2 % des Körpergewichts; es kann also, wie Voit bemerkt, auch nur schwer den Gesamtstoffwechsel modifizieren. (Bergl. Hertter, Biol. Centralbl. Bd. II, Nr. 8.) Rb.

Geographie.

Der Tanganyikasee. Das "Ausland" bringt in Nr. 4 dieses Fahranges einen Auszug aus einem Berichte des Missionärs Home, den derselbe in der Sitzung der geographischen Gesellschaft zu London am 28. Februar 1881 über seine Rundreise um den Tanganyikasee gehalten.

Nach demselben bestätigt sich die Vermutung Cameruns, daß der Luftrudus den Ausfluß des genannten Sees bildet; er muß aber erst in neuester Zeit entstanden sein; denn der See fiel vom März 1879 bis August 1880 um 10 Fuß und 4 Zoll. Der Tanganyikasee ist vulkanischen Ursprungs und von bedeutender Tiefe; an einzelnen Stellen erreichte das Senkblei bei 168 Faden noch keinen Grund. Viele verschiedene Stämme wohnen an seinen Ufern. Die Eingeborenen beschäftigen sich mit der Bearbeitung von Eisen und Kupfer, der Gewinnung von Salz und Palmöl und der Herstellung von Kleidern aus Palmsafran. Das am See gelegene Ubijiddi hat eine London gleichende Regenmenge; die Temperatur in den Wohnungen schwankt zwischen 22°–11° R. Am Ausflusse des Lutuga liegt das rasch ausblühende industrielle Ruanda, an der Ostseite das sich langsam aber stetig entwickelnde Station von Karoma, von der internationalen afrikanischen Gesellschaft gegründet, und von außerst günstigem Einfluß auf die umwohnende schwarze Bevölkerung. H.

Station am Alimassafuse. Die französische Sektion der internationalen afrikanischen Gesellschaft besitzt, nachdem es Savorgnan de Brazza gelungen, eine Station am Alma (südlich vom Ogowe) zu gründen, gegenwärtig drei Stationen in Westafrika: Franceville, Poite d'Alma und Brazzaville am Stanley-Pool. Ausland 1882. II.

Litterarische Rundschau.

Stephan Zellner, Albertus Magnus als Botaniker. Wien, Alfred Hölder. 1881. Preis 4 M. 60.

Der Verfasser dieser Schrift hat bereits durch die unter dem Namen "Ein Kompendium der Naturwissenschaften im IX. Jahrhundert" erschienene Bearbeitung des von Habbanus Maurus für Klosterschulen verfaßten Lehrbuches der Naturkunde seinen Beruf dokumentiert, die Wissenschaft längst hinter uns liegender Perioden richtig aufzufassen und zur Darstellung zu bringen. Wie wenig leicht dies im allgemeinen ist, geht schon aus dem einzigen Umstände hervor, daß in der sonst so verdienstlichen "Geschichte der Botanik" von J. Sachs (S. 15) die Schriften des Albertus Magnus als "ebenso weitreichend wie gedankenarm" bezeichnet werden, obwohl damals bereits C. Meyer und Zeffen für ein tieferes Studium gerade dieses philosophischen Naturforschers sich eingesetzt hatten. Herr Zellner geht auf dem von diesen seinen Vorgängern betretenen Wege weiter vor und schildert uns den weisen Dominikaner in seinem redlichen Streben, über das Pflanzenleben und dessen teilweise so verwundete Erkenntnisse zu einer Klarheit zu gelangen. Seine Schürderung ist eine ganz objektive, nichts behöhnende, z. B. erkennt er bereitwillig an, daß es mit Albertus' chemischen Kenntnissen nur sehr dürfsig beklebt gewesen sei, allein ebenso wird auch das gehörig hervorgehoben, was für jene Zeit als bedeutend anerkannt werden muß, mag es auch, wenn man unter dem Geschichtsintervall des XIX. Jahrhunderts darauf blickt, nicht als eine besonders verdientliche Leistung erscheinen.

Wir erhalten zuerst einen Überblick über die litterarischen Hilfsmittel, auf welche sich Albertus bei seinen botanischen Studien stützen konnte. Zunächst natürlich die Klassiker Aristoteles und Theophrast, dann aber ein pseudaristotelisches Werk, welches man im Mittelalter freilich als vollständig ebt betrachtete, und dessen Verfasser erst später von C. Meyer (vgl. dessen Monographie, Leipzig

1841) in einem gewissen Nicolaus Damascenus erkannt wurde, der zur Zeit der Kaiser Augustus und Tiberius im Orient lebte. Außerdem benützte Albert natürlich die Naturgeschichte des Plinius, Galenus, Allegander, Autilius, die Encyclopädie des Iridorus Hispaniensis und das wenige, was im Abendlande bereits an Stoff vorlag, wie z. B. jenes Kompendium des Drabanius, sowie etliches Arabische. Einigermaßen gewundert hat es uns, hier nicht auch die Pflanzentafeln des Dioscorides aufgeführt zu finden, die doch für die Pharmazie des gesamten Mittelalters geradezu allein maßgebend geworden sind. Alsdann gibt der Verfasser eine kurze Übersicht über Leben und Schriften seines Helden; die Gesamtwerke desselben sind zwar in einer großen, nicht aber besonders kritischen Ausgabe vorhanden, und so ist es um so erfreulicher, daß die hier hauptsächlich in Betracht kommenden "libri VII de vegetabilibus" durch C. Meyer, den trefflichen Geschichtsschreiber der Botanik, in einer allen Anforderungen physiologischer Art ent sprechenden Weise herausgegeben worden sind. Nunmehr geht der Verfasser zu Alberts Systematis über, die zwar manches zu wünschen übrig läßt, doch aber bereits unzweckmäßige Einteilung in Monotyledonen und Dicotyledonen im Prinzip in sich schließt, erörtert sodann dessen beschreibende Thätigkeit, bei welcher ein sauberer Beobachtungssinn hervortritt, und geht endlich zur Anatomie der Pflanzen über, bei welcher Albert sich ausgedehntermaßen mehr von seinen eigenen Wahrnehmungen, als von der Autorität des Stagiriten leiten ließ. Wenn trotzdem der Inhalt dieses Kapitels sein besonders reichhaltiger ist, so liegt oder lag das an der Unvollkommenheit der damaligen Mittel, die Natur zu befragen. Interessant sind die Mitteilungen über Pflanzenzelle und Pflanzenschlaft; der physiologische Teil der Botanik ist überhaupt von dem mittelalterlichen Forsther mit großer Vorliebe und mit so viel Erfolg bearbeitet worden, als das Verharren auf der selbstverständlichkeit niemals angezeigten Theorie des Aristoteles von den vier Elementen nur immer möglich machte.

Zum Schluße wird noch die Generationstheorie Alberts, die auf Annahme einer Urzeugung beruhte, und deren Erklärung des Parasitismus besprochen. Ein zusammenfassendes Referat gibt uns jedoch nochmals Gelegenheit, im Zusammenhange die botanischen Entdeckungen, Hypothesen und Irrtümer eines Mannes vor uns vorüberziehen zu lassen, der von der Geschichte der Naturwissenschaften stets mit hohen Ehren wird genannt werden müssen.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Erdmann-König, Grundriss der allgemeinen Warenkunde. Zum Gebrauche für Handels- und Gewerbeschulen, sowie zum Selbstunterricht entworfen von Dr. O. L. Erdmann. Zehnte Auflage von Prof. König. Mit 46 Holzschnitten und einer Tafel mit mikroskopischen Abbildungen. Leipzig, J. A. Barth. Preis 6 M.

Henkel's Grundriss der allgemeinen Warenkunde. Für das Selbststudium wie für den Unterricht an Lehranstalten, zugleich Hand- und Nachschlagebuch ic. Dritte Auflage von Prof. Dr. Feichtinger-München. Mit 7 Holzschnitten. Stuttgart, J. Maier. 1882. Preis 5 M.

Der Chemiker hat auf der Hochschule wenig Gelegenheit mehr, sich in der Kenntnis der Drogen auszubilden, im Unterricht der Mittelschulen muss ebenfalls — meist aus Zeitmangel — dieses Kapitel sehr in den Hintergrund gedrängt werden, und so sind es meist nur die Pharmazeuten, die diese Sparte kultivieren, und doch tritt an den Chemiker wie an den wissbegierigen Kaufmann oft und oft die Frage heran, wie ist dieser oder jener Körper, den wir im alltäglichen Leben hundertmal gebrauchen, im normalen Zustande beschaffen, wie und wo wird gewonnen. Für solche Fälle sind nur zuverlässige Handbücher für jedermann, der ein Interesse für Naturprodukte u. dgl. hat, unentbehrlich und deshalb möchte ich auf die beiden obigen Werke aufmerksam machen, um so mehr als sie durch mehrere Auflagen schon ihre Brauchbarkeit bewiesen haben.

Es wäre deshalb wohl überflüssig, die knappe und doch präzise Fassung des reichen Inhalts in beidernden Lobessprüchen zu erheben, vielleicht ist es der guten Sache dienlicher, wenn ich die kleinen Anstände notiere, die mir beim Gebrauch der beiden Werke vorgekommen sind.

In erster Linie möchte ich nur in beiden Werken die für unsre heutige Auffassung veraltete Nomenklatur der Säuren rügen, wenn es z. B. in Erdmann-König S. 133 heißt: "Die konzentrierte englische, deren chemisches Zeichen $H_2SO_4 = SO_3 + H_2O$ ist, enthält 18,46% Wasser. Die wasserfreie Schwefelsäure, die nicht im Handel vor kommt, ist ein fester Körper." Abgesehen davon, daß jetzt Acidum sulfuricum anhydrium in Blechbüchsen im Handel vor kommt, meine ich, sollte solche Schreibweise, die absolut nicht mehr unserm heutigen Begriffen über Säuren entspricht, vermieden werden; sie führt nur zu Irrtümern. In beiden Werken möchte ich dagegen das einfache Unterscheidungsmittel zwischen englischer und russischer Schwefelsäure (Eingießen in Wasser) angegeben haben. — In Erdmann-König ist mir aufgefallen die Bezeichnung „tropfbare flüssige Salzsäure“ im Gegenzak zur gasförmigen Verbindung ClH , welche ebenfalls Salzsäure genannt wird. Meines Wissens spricht man als Salzsäure nur die in Wasser gelöste Chlorwasserstoffäure an. Zur Bemerkung „chemisch reine Salzsäure sei ebenfalls von chemischen Fabriken zu beziehen“ sei mir gestattet, daß ich völlig eisenfrei noch nie habe erhalten können. — In Henkel-Feichtinger vermisste ich bei den Säuren Tabellen zur Bestimmung der Stärke nach dem spezifischen Gewichte; es ist hier immer auf ein andres Werk verwiesen. — Beiden Werken möchte ich noch die Angabe der sehr einfachen Regeln empfehlen,

dass man den Gehalt der Salzsäure auch annähernd ohne Tabellen findet, wenn man die zwei ersten Dezimalstellen mit 2 multipliziert: Sp. Gew. 1,16 = 32% Gehalt.

Zu Henkel-Feichtinger seien mir noch folgende Bemerkungen erlaubt. Brom erstarbt nach den allein richtigen Messungen Regnaults und Philippis zwischen $-7,2$ und $7,3^{\circ}C$. Die Erstarrungspunkte $-20^{\circ}C$. wurden an mit Jod verunreinigtem Brom beobachtet. Jod färbt die Stärke nicht violet, wie es S. 32 und 394 heißt, sondern blau (Dextrin!). Eine Darstellung des Natriumpyromylats „im großen“ aus Karbolsäure und Natrium behufs Gewinnung von Salzsäure dürfte zu teuer sein; ich selbst habe nach dem Verfahren von Kolbe schon vor ca. acht Jahren aus Phenol und Natriumlauge die Säure dargestellt. In der Darstellung des Leblancschen Sodaoprozesses dürfte ebenfalls die Angabe zu korrigieren sein, daß die frische Schmelze auch Kohlensäurehaltig enthalte. Aus der Hitze des Glühofens kann unmöglich $CaCO_3$ herauskommen; dagegen kann die Schmelze beim Liegen an der Luft einen Gehalt von $CaCO_3$ erhalten und zwar nach den Erklärungen von Pelonze durch Hydratation des Schwefelcalciums.

Im übrigen sind dies, ich gebe es gerne zu, mehr theoretisierende Bemerkungen, und ich gestehe, daß ich für eine Warentunde praktisch wichtige Anstände absolut nicht gefunden habe. Beide Werke verdienen deshalb auch in ihren noch dazu verbesserten neuen Auflagen ihr altes Vertrauen und — viele neue Freunde.

Niemmungen.

Dr. H. Vogel.

Josef Chavanne, Die mittlere Höhe Afrikas. Mit einer hypsometrischen Karte von Afrika und sechs Profilen. Wien, Gerold u. Comp. 1881. Preis 1 M. 80 S.

Die Frage nach der sogenannten „mittleren Höhe“ der Kontinente ist zuerst von Laplace angeregt und später (1843) durch A. v. Humboldt einem näheren Studium unterworfen worden. Nichts wäre verkehrter, als die Meinung, man habe es hier nur mit einer an sich vielleicht ganz interessanten, sonst aber unfruchtbaren statistischen Untersuchung zu thun. Wie ungemein wichtig die Klärstellung gerade dieser Verhältnisse für die Geophysik ist, möge nur mit wenigen Worten auseinanderge stellt werden. Szyrigel hat schon 1845 in seiner „Petite physique du globe“ die in Folge der Kontinentalanziehung bewirkte Erhebung des Meeresspiegels an Festlandrändern theoretisch zu bestimmen gesucht, und Hann ist neuerdings (Mittel, d. I. t. geogr. Gesell., in Wien, 1875, S. 554 ff.) hierauf zurückgekommen. Des ferneren hat Bruns (Die Figur der Erde, Berlin, 1878) das Potential der Massenverteilung für schematische Kontinente von bestimmter Durchschnittshöhe berechnet und dargestellt, daß allein durch solche mechanische Betrachtungen die Erdgestalt genauer bestimmt werden könne. Man erkennt ohne weiteres, wie wichtig gerade für solche tiefliegende Forschungen es ist, sichere erfahrungsmäßige Grundlagen — und dazu gehört ebenso die mittlere Höhe der Kontinente, wie die mittlere Tiefe der Ozeane — verwenden zu können. Für das zuletzt erwähnte Element ist durch die Arbeiten Krümmels wenigstens ein erfreulicher Anfang gemacht; für das der Richtung nach entgegengesetzte hat Leipoldt die Versuche Humboldts wieder aufgenommen und für Europa in seiner 1874 erschienenen Dissertation auch zu einem vorläufigen Abschluß gebracht. Die in mehrfacher Beziehung weit schwierigere Aufgabe, ein gleiches auch für den afrikanischen Kontinent zu leisten, konnte sich wohl keine geeigneter Perjönlichkeit stellen, als der um die Erforschung und Kartierung Innernafrikas vielfach verdiente Wiener Geograph Chavanne.

Schwer war die Aufgabe schon darum, weil es an Zahlmaterial natürlich in weit höherem Grade fehlte, als in unserm eigenen oft und viel durchsuchten Erdbereich, schwer aber auch deshalb, weil angefertigt unserer

lückenhaften Kenntnis der zentralen Erhebungen nicht so leicht eine rationelle Methode der Durchschnittshöhenberechnung zu finden schien. Im Anschluß an seine bekannte Schrift „Afrika im Lichte unserer Tage“ unterscheidet der Verfasser vier verschiedene Gebirgs- und Ebenenzonen, nämlich das Atlasystem, die Sahara, das Sudan-Plateau und endlich die südlich davon gelegenen Teile, welche natürlich auch wieder in mehrere Unterabteilungen zerfallen. Überall, wo es anging, wurden Querprofile gelegt, deren mittlere Höhe bestimmt, und endlich der Quotient

$$\frac{S_{\text{h.m.}}}{S_{\text{m.}}}$$

($S_{\text{h.m.}}$ mittlere Höhe für die Länge l_m) als mittlere Höhe der sämtlichen Profile betrachtet. Zur Kontrolle wurden dann noch einige Profile senkrecht zu den früheren gelegt, um auch aus ihnen eine zweite mittlere Höhe zu berechnen, die also, wenn überhaupt das ganze Verfahren auf einige Zuverlässigkeit sollte Anspruch machen können, von der zweiten ermittelten nicht allzusehr abweichen durfte.

Doch die gesamte Reiseliteratur, soweit in derselben zuverlässige orometrische Angaben anzutreffen sind, von dem Verf. für seine Zwecke ausgenützt worden ist, brauchen wir nicht besonders zu versichern. Die mittlere Massenerhebung des Atlas berechnet er zu 762,8 m, diejenige der großen Ninnawüste zu 425 m, diejenige der Plateauzone des Sudan zu 423 m, diejenige des ostafrikanischen Hochländer zu 972 m, diejenige des für äquatoriale Scheidegebirges zu 1065 m, diejenige des Gallia- und Somali-Länder zu 1030 m, diejenige des nordäquatorialen Scheidegebirges zu 607 m, diejenige des Atlasystems zu 782,8 m, diejenige Abessiniens zu 1670,6 m, diejenige des Kongobeckens zu 462 m, diejenige der arabischen und nubischen Wüste zu 331 m und endlich diejenige der Danakilwüste zu 120 m. Das Gesamtmittel aus diesen Zahlen — von dem Inseln also abgesehen — beträgt 661,8 m, und bei dieser Zahl wird sich die Wissenschaft wohl für längere Zeit beruhigen müssen. Es ist übrigens verbindlich, zu wissen, daß nach Leipolts Untersuchungen die vielen und großen Fehler, die man bei einer solchen Arbeit der Natur der Sache nach begehen muß, nicht sich etwas summieren, sondern vielmehr in oft unerwarteter Weise kompensieren. So darf denn auch Chavannes Mittelzahl gewiß als ein Näherungswert von zur Zeit unübertrefflicher Genauigkeit angesehen werden.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Bibliographie.

Bericht vom Monat August 1882.

Allgemeines. Biographien.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Originalaufsätze aus dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaften. 15. Bd. 3. u. 4. Heft. Halle, Niemeyer. M. 7.

Dreher, G. Der Darwinismus und seine Consequenzen in wissenschaftlicher und sozialer Beziehung. Halle, Biebrich. M. 2. 25.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. 5. Bd. 3. Heft. Lippia, Engelmann. M. 6.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins v. Schleswig-Holstein. IV. Bd. 2. Heft. Kiel, Homann. M. 3. 60.

Sitzungsberichte der fälzischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. I. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 84. Bd. S. 3.—5. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 8. 40.

Dorfelde. 2. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 85. Bd. 1.—3. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 12. 90.

Sitzungsberichte der fälzischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-natur. Classe. 3. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medizin. 85. Bd. 5. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 11. 50.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrg. 1881. M. 1.

Weltstein, H. Leitfaden für den Unterricht in der Naturkunde an Schulen. 4. Aufl. Zürich, Wurker & Co. Geb. M. 3. 60.

Chemie.

Büttner, kristallographische Untersuchung einiger organischer Verbindungen. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verlag. M. 1. 20.

Gerd, A. M. und G. Ulm. Ueber das Verhalten des Quecksilberoxyds zu unentzündbarem Nitron. Wien, Gerold's Sohn. M. — 20.

Friedrich, G. Ueber die Constitution der Metavolfrämiate und ihrer Salze. Berlin, Mayer & Müller. M. 1.

Frothing, L. Ueber die Natur des Benzoniitro- und Benzinitro-

Paratitridiols. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verl. M. — 80.

Gruppe, A. Ueber die Bestimmung der lq. halobäsischen Phosphoräure in Phosphaten. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Buchhandlung. M. 1.

Hennigius, L. Kristallographische Untersuchung einiger organischer Ver-

bindungen. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verl. M. 1. 20.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Hrsg. v. F. Tietz. Für 1880. 4. Heft. Siegen, Rieder. M. 5.

Korff, J. Leitfaden der anorganischen Chemie. Freiburg i. Br. Herder's Verlag. M. 2. 80.

Mayer, A. Die Lehre von den chemischen Fermenten oder Enzymologie. Heidelberg, Winter's Univ. Buchhandlung. M. 4.

Petri, W. Beiträge zur Kenntnis der Itaconäure, Citronäure und Meconäure. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verlag. M. 1. 20.

Rosé, H. C. und C. Schorlemmer. Kurzes Lehrbuch der Chemie nach den neuesten Anrichten der Wissenschaft. 7. Aufl. Braunschweig, Biewer & Sohn. M. 5. 50.

Schö, J. Ueber das ätherische Öl von Laurus Sassafras. L. Breslau, Köhler. M. 1.

Stille, D. Ueber die Einwirkung von Jodbutyljod auf Ammoniumbromid. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verlag. M. — 60.

Ueb., O. Barium und Welt. Chemisch. Bd. 2. V. Langhoff. Berlin, Altmann. 2. Aufl. M. 3. 50. kart. M. 4.

Vermauer, F. P. Ueber einige Derivate des Glutins aus Pinus Sabina. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verlag. M. 1. 20.

Weisheit, A. und R. Bemelli. Ueber einige Nitroprodukte aus der Reihe des Benzoquinonins. Wien, Gerold's Sohn. M. 25.

Weisheit, A. Untersuchungen über die Säure der Kohlenstoffverbin-

dungen. Berlin, Mayer & Müller. M. 1. 80.

Zepharowitz, B. Ritter v. Ueber die Formeln d. Vibromlampen C₁₀ H₁₄. Brz. O. Wien, Gerold's Sohn. M. — 20.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Boedeler, G. Versuche zur Bestimmung des Luftwiderstandes bei kleinen Geschwindigkeiten. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verlag. M. 1. 20.

Centralblatt für Elektrotechnik. Hrsg. v. F. Uppenborn zum Jahre 1882. 2. Sem. (18 Nr.) M. 16. München, Oldenbourg. Halbjährlich M. 10.

Dippel, L. Das Mikroskop und seine Anwendung. 2. Aufl. 1. Th. Handbuch des allgemeinen Mikroskopie. 1. Abth. Braunschweig, Biewer & Sohn. M. 10.

Fortschritte, die, der Physik im Jahre 1877. 33. Jahrg. Redig. von B. Schwabe. 3. Abth. Physik der Erde. Berlin, G. Reimer. M. 10. 60.

Fortschritte, die, der Physik im Jahre 1880. 36. Jahrg. Redig. von Reichen. 1. Abth. Allgemeine Physik, Atmung. Berlin, G. Reimer. M. 7.

Hann, J. Ueber den Hahn in Bludenz. Wien, C. Gerold's Sohn. M. — 50.

Stein, K. Das Brady-Teleskop d. f. f. Marine-Sternwarte zu Pola, nebst e. Geschichte des Spiegel-Teleskops. Wien, Seidel & Sohn. M. 2. 40.

Lecher, E. Ueber Ausstrahlung und Absorption. 1. Abth. M. — 90.

Vippel, F. Der polarisatorische Methoden. Wien, Gerold's Sohn. M. 1. 40.

Enzyklopädie der Physik und Entwicklung der Luftschiffahrt. Wien, Berliner allgem. Sonderzeitung. M. — 20.

Maas, Die ökologische Natur der physikalischen Forschung. Wien, Gerold's Sohn. M. 50.

Nordenhauser, G. S. Das Weltall und seine Entwicklung. Darstellung der neuesten Ergebnisse der kosmologischen Forschung. 15.—17. Bd. Görlitz, Mayer. M. 80.

Müller, Mayer. M. 80.

Übermüller, A. v. Berichte über Diffusion von Gasen. II. Wien, Gerold's Sohn. M. 30.

Opitz, B. Einige Sätze über die Anziehung in mehrfach ausgedehnten Gaußschen und Riemann'schen Räumen. Göttingen, Bandenhoef & Ruprecht's Verlag. M. 1. 20.

Penz, A. Die Vergleichslehre der deutschen Alpen, ihr Ursachen, periodisch Wiederkehr und ihr Einfluß auf die Bodengestaltung. Leipzig, Barth. M. 12.

Reiss, A. Naturlehre für höhere Töchterlehrbücher. Physik und Meteorologie. 2. (Schluß)-Bd. Köln, Dr. Mon. Schauberg'sche Buchh. M. 1. 60. cpl. S. 80.

Stein, J. Ueber die Kreislinie e. un e. Axe symmetrischen Feldes. Wien, Gerold's Sohn. M. — 30.

Stein, J. Ueber die magnetische Schirmwirkung des Eisens. Wien, Gerold's Sohn. M. — 50.

Stephan, G. Beiträge zu den Beziehungen zwischen Fluidität und galvanischer Leitfähigkeit. Breslau, Köhler. M. 1.

Theile, F. Anleitung zu barometrischen Höhenmessungen mittels Quecksilberbarometers und Mercuriometer nebst dazu nötigen Hülfstafeln. 2. Aufl. Dresden, Axt. M. 1. 50.

Wöhler, F. Ueber die materiellen Theile im elektrischen Funken. Wien, Gerold's Sohn. M. — 50.

Wohrmann, A. Ueber die spezifische Wärme d. stark magnetisierten Eisens und das mechanische Äquivalent einer Verminderung des Magnetismus durch die Wärme. Wien, C. Gerold's Sohn. M. — 50.

Weber, O. Berichte über Wissenschaften in der Provinz Schleswig-Holstein. 3. Folge. Kiel, Universitäts-Buchhandlung. M. 2. 40.

Astronomie.

- Betta, G., Ueber die Bahn des Planeten Ino (173). Wien, Gerold's Sohn. M. — 20.
 Beobachtungen, ange stellt am astrophysicalischen Observatorium in O. Chalala, hrsg. v. R. v. Konkoly. 4. Bd. Halle, Schmidt. M. 12.
 Grus, G., Ueber die Bahn der Loreley (165). Wien, Gerold's Sohn. M. — 25.
 Mayerberg, D., Aufgaben der sphärischen Astronomie. Hoff, Grau & Co. M. — 60.
 Publikationen des astrophysicalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 9. (3. Bd. 1. Stück). Inhalt: Beobachtungen und Untersuchungen über die physische Beschaffenheit des Planeten Jupiter und Mars. Von O. Wohl. Leipzig, Engelmann. M. 6.

- Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.**
 Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 26. Tafg. Geologische Karte der Schweiz. Blatt 23. Geologische Aufnahme v. H. Gerlach. Chemolith. Fol. Bern, Dalpach's Buchh. M. 13.
 Breyne, A., Bericht über neue oder wenig bekannte Meteoriten. Wien, Gerold's Sohn. M. — 25.
 Burgerstein, L., Geologische Studien über die Thermen von Deutsch-Altenburg an der Donau. Wien, Gerold's Sohn. M. 2. 50.
 Doerfer, C., Ueber die mechanische Trennung der Mineralien. Wien, Gerold's Sohn. M. — 20.
 Encyclopädie der Naturwissenschaften. 2. Abth. 5. Tafg. Inhalt: Handwörterbuch des Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 2. Tafg. Dresden, Freytag. M. 3.
 Höchstetter, F. v. Die Lettnermarmore von Kremsmünster. (5. Bericht der prähistorischen Commission). Wien, C. Gerold's Sohn. M. 40.
 Jahrblatt, neues f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Hrsg. v. C. Klein und H. Rothenbusch. 2. Heft. Verlag v. C. Klein. Stuttgart, Schweizerische Verlagsbuch. M. 5.
 Koch, A., Bericht über den am 3. Februar 1. J. fatale gefundene Meteoriteneinfall von Moos in Siebenbürgen. Wien, Gerold's Sohn. M. — 40.
 Szombathy, J., Ueber Ausgrabungen in den mährischen Höhlen im J. 1881. (5. Bericht der prähistorischen Commission). Wien, Gerold's Sohn. M. — 60.
 Tabellen u. Durchsätze, geologische, über den großen Gotthartunnel. 8. Tafg. Zürich, Ueck. Bühl & Co. M. 12.
 Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 34. Bd. (4 Heft.). 1. Heft. Berlin, Beyerle's Buchh. vor compl. M. 24.
 Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Hrsg. v. P. Groth. 7. Bd. 1. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 5.

Botanik.

- Artus, W., Hand-Atlas sämtlicher medicinisch-pharmacologischer Gewächse. 6. Aufl., umgerabt von G. v. Hayek. 21. u. 22. Tafg. Zeno, Mautz's Verlag. à M. — 60.
 Bartsch, G., Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der Umbelliferenfrüchte. I. Tafl. Von der Blüte bis zur Fruchtreife. Breslau, Köhler. M. 1.
 Döbel & Port, A., Illustrierte Pflanzentheorie. 6. u. 7. Tafg. Zürich, Schmidt. à M. 1.
 Hartinger, A., Atlas der Alpenflora. Hrsg. vom deutlichen und östlichen Alpenkreise. Nach der Natur gemalt. Mit Text von R. W. von Dalla Torre. 12.13. Tafg. Wien, Gerold's Sohn. à M. 2.
 Heider, A. v., Die Gattung Cladocora Ehrenb. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2. 80.
 Jahrblatt, botanische, f. Systematis, Pflanzengesetze und Pflanzengeographie. Hrsg. v. A. Engler. 3. Bd. 3. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 4.
 Klein, L., Bau und Vergewichtung einiger dorsiventral gebauer Polypodiaceen. Leipzig, Engelmann. M. 8.
 Lutat, F., Beiträge zur Kenntniß der absoluten Festigkeit von Pflanzengeweben. Wien, Gerold's Sohn. M. — 60.
 Martius, C. F. Ph. de. et A. W. Eichler, Flora Brasiliensis. Fase. 87 et 88. Leipzig, C. Fleischer. M. 47.
 Medicus, W., Unsere scharfen Schwämme. Populärer Leitfaden zum Erkennen und Benennen unserer bekanntesten Stielipile. Kaiserlautern, Gottschald. M. — 60. ged. M. 1.
 Müller, O., Unterredungen über den anatomischen Bau amerikanischer und europäischer Rebenvarietäten mit bes. Berücksichtigung ihrer Widerstandsfähigkeit gegen das Phytoptera. Freiburg, Heidenreichs Nachf. M. — 80.
 Paz, F., Beitrag zur Kenntniß des Blüthens von Primula elatior Jacq. in officinalis. Breslau, Köhler. M. 1.
 Naturhistorie, 2. Physiognomie-Skra. v. Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. Tafzg. v. G. Winter. 8. Tafg. Leipzig, Summer. M. 2. 40.
 Schlechtendal, D. F. 2. v. L. C. Langenthal und C. Schenf., Flora von Deutschland. 2. Aufl. Hrsg. v. C. Heiliger. Hera, Köhler's Verlag. 64.—67. Tafg. à M. 1.
 Schmidlin, E., Allgemeine populäre Botanik. 4. Aufl. 5. Tafg. Leipzig, Schmidlin's Verlag. M. 1.
 Sebott, J., Die Alpenpflanzen, nach der Natur gemalt. Mit Text v. F. Graf. 40. Heft. Prag, Tempel. M. 1.
 Singer, M., Beiträge zur näheren Kenntniß der Holzjubstant und der verholzten Gewebe. Wien, Gerold's Sohn. M. — 30.
 Spörlein, F. W., Periodicum der in der Grafschaft Wernigerode und der näheren Umgegend wildwohrenden Phaeotropigenen und Gehölz-tropigenen, sowie der dagegen im freien in größerer Menge gebauten Pflanzen. 2. Aufl. Wernigerode, Hinzen. M. 3.
 Tangl, E., Die Kern- und Zellvertheilung bei der Bildung des Pollens von Hemerocallis Fulva L. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2. 60.
 Willstätter, M., Führer in das Reich der Pflanzen Deutschlands. Österreich und der Schweiz. 2. Aufl. 12. (Schluß)Leipzig. Leipzig, Mendelssohn. M. 1. 25.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

- Kräib, f. Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. W. His u. W. Braune und C. Du Bois-Reymond. Jahrg. 1882. Physiologische Abth. Suppl. Bd. Leipzig, Seit & Co. M. 4. 40.
 Kräib, niederländisch. f. Zoologie. Hrsg. v. C. K. Hoffmann. 5. Bd. 3. Heft. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsh. M. 5. 20.
 Dafsele I. Suppl.-Bd. 3. Tafg. M. 16. 80.
 Bescher, G., Zur Kenntniß der Mundhöhle der Diphtheren. Wien, Gerold's Sohn. M. 3. 60.
 Berger, F., Schmetterlings-Buch. Umgearbeitet und vermehrt von H. von Heinemann. 6. Aufl. 8.9. Liegs. Stuttgart, Thiemeann's Verlag. M. 1. 50.
 Bröhm's Thierhelden. Chromo-Ausgabe. Bögel. 45.48. Heft. Leipzig, Bibliographisches Institut. à M. 1.
 Brönn, H. G., Klasse und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. 2. Bd. Preterea. Neu bearb. v. G. C. J. Bosmaer. 1. Tafg. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsh. M. 1. 50.
 Darwin, Ch., Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Uebers. v. J. B. Carus. 4. Aufl. 2.4. Tafg. Stuttgart, Schweizerische Verlagsbh. M. 1.
 Erdmann, H. G., Naturgeschichte des Insektes Deutschlands. Fortgeschr. v. H. Schaum. G. Kraatz. H. von Kiesen-Witter z. 1. Abh. Coleoptera. 3. Bd. 2. Abth. 1. Tafg. Bearb. v. G. Reitter. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchh. M. 4. 50.
 Haller, B., Zur Kenntniß der Muriciden. Eine vergleichend-anatomische Studie. 1. Tafg. Anatomie des Herkenhems. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2. 50.
 Hamann, O., Der Organismus der Hydrodiplopoden. Jena, Fischer. M. 6.
 Hayel, G. v., Handbuch der Zoologie. 14. Tafg. Wien, C. Gerold's Sohn.
 Helmholz, H. v., Naturgeschichte des Menschen. 20. Tafg. Stuttgart, Speemann. M. 1. 50.
 Höglund, W. u. von Petersen, Beiträge zur Ornithologie Süd-Afrikas. Wien, Höglund. M. 10.
 Jahresberichte der die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. F. Hoffmann und C. Schwabe. 10. Bd. Literatur. 1. Abh. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Leipzig, C. F. 2. B. Bögel. M. 13.
 Leydig, G., Zur Entwicklungsgeschichte des Thymenraenseanges bei Säugetieren. Dresden, Köhler. M. 1.
 Lubinus, H., morphologische Studien an Enchimodoren. 2. Bd. 2. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 6.
 Martin, Ph. L., Illustrirte Naturgeschichte der Thiere. 37. Heft. Leipzig, Brodtkorff. M. — 30.
 Martini & Clemm, Systematisches Conchylien-Kabinett. Neu hrsg. v. G. C. Küster. M. 9. und H. C. Weintauft. 217. Tafg. Nürnberg, Bauer & Rapp. M. 9.
 Dafsele. Sectio 101. Inhalt: Buccium II. M. 27.
 Mittheilungen der anthropologischen Gesellschaft in Wien. 12 Bd. 1882. Nr. 1. Wien, C. Gerold's Verlag. vor compl. M. 12.
 Müller, A. u. R. Thiere der Heimat. Deutsches Säugthiere und Bögel. Mit Illustr. 16.—19. Tafg. Kauf, Fischer. à M. 1.
 Palmér, J. A., Antwort an Herrn C. F. v. Homeyer bez. der „Zugsfragen des Vogels“. Leipzig, Engelmann. M. 2.
 Rohon, J. B., Unterredungen über Amphioxus Lanceolatus. Ein Beitrag zur vergleich. Anatomie der Wirbeltiere I. Wien, Gerold's Sohn. M. 5.
 Rohon, J. B., Ueber den Ursprung des Nervus acusticus bei Petromyzonten. Wien, Gerold's Sohn. M. — 90.
 Steindachner, F., Beiträge zur Kenntniß der Fische Afrikas (II.) und Beschreibung einer neuen Parapercinidae-Art aus der Herzegowina. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 3. 20.
 Steindachner, F., batrachologische Beiträge. Wien, Gerold's Sohn. M. — 80.
 Sterkel, H., Beitrag zur Kenntniß der Fauna megalitanischer Land- und Süßwasser-Gesellschaften. Hamburg, Herbst. 5. Bd. M. 21.
 Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. v. C. Th. von Siebold und A. v. Müller unter Red. v. C. Eichler. 37. Bd. 1. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Sulki's, L., allgemeine Geobeschreibung. Ein Handbuch des geographischen Wissens. 7. Aufl. Neu bearb. von J. Gabonne. 78. Tafg. Wien, Hartleben's Verlag. à M. 75.
 Brügger, G. G., Beiträge zur Natur-Chronik der Schweiz, insbesondere der Alpinen Alpen. 3.—5. Folge. Chur, Höchste Buchhandlung. M. 3. 20.
 Dr. Graafl. P. B., Im Lande der Mitternachtssonne. Sonnen- und Winterzeiten durch Norwegen und Schonen, Lapland und Nordland. Freiburg. à M. Helmks. 16. Tafg. Leipzig, Hirz & Sohn. M. 1.
 Gruberndorf, C. v., Orientierung zur Reise um die Erde. Dresden, v. Grumbkow. M. 1.
 Kiepert's, R., Schul-Hand-Atlas der Länder Europas. 3. u. 4. Tafg. à 4. chronolog. Karten. Berlin, D. Reimer. à M. 5., auf Zeinen in Mappe à M. 9., mit Släben à M. 11.
 Klein, F., Zwey und Aufgaben der europäischen Gradmessung. Vortrag. Wien, Seide & Sohn. M. 2.
 Luncz, A. M., Jerusalem. Jahrbuch zur Förderung e. wissenstl. genauen Kenntnis des jeh. u. alter Palästinas. 1. Jahrg. 5640—1 = 1881. Wien, D. Löwy. M. 7. 20.
 Meißnertablätter des preuß. Staates 1: 25.000. Preußisch-Landesaufnahme 1880. Ausg. 1882. Tafl. 9. Tafg. 668.—700. 754.—756. 848.—850. 945.—947. Berlin, Schwyzer'sche Landkartenhandlung. à M. 1.
 Neumann's geographisches Lexikon des deutschen Reichs in 40 Liegen. mit

- Rabenstein's Special-Atlas von Deutschland als Gratistugabe. 1.—3.
Vlg. Leipzig. Bibliographisches Institut. M. — 50.
Überländer, R., Fremde Böller. Ethnographische Schädelungen aus der alten und neuen Welt. 17. u. 18. Vlg. Leipzig, Klinthardt. a M. 1. 50.
Rabenstein, L., Karte der Ostalpen. 5. Blatt. Ob-Tiroler Alpen, Tauern und Dolomiten. Chromolith. Frankfurt a.M., Ravenstein. M. 5. auf Leinwand in Carton. M. 6.
Ritter's geographisch-historische Lexikon. 7. Aufl. Unter der Redaktion von H. Vogel. 1. Bd. 3. Vlg. Leipzig. O. Wigand. M. 1.
Schweiger-Verschenkel, H., Die Adria. 9.—11. Vlg. Wien, Hartleben's Verlag. a M. — 60.

- Seefarten** der Kaiserlich-deutschen Admiraltät, hrsg. von dem hydrograph. Amte. Nr. 66. Der englisch. Kanal. 1: 600,000. 2. Blatt. Dr. Berlin. D. Reimer. M. 3.
Trampier, R., Atlas f. 7. und 8. Schlafige Volks- und Bürgerchulen. Trampier. M. 3. 40.
Verhandlungen der vom 13. bis 16. September 1880 zu München abgehaltenen 6. allgemeinen Konferenz der allgemeinen Geodäsieung, redig. v. C. Brubans und A. Hörsch. Zugleich mit dem Generalbericht f. d. J. 1880, hrsg. vom Centralbureau der europäischen Geodäsie. Preis. Berlin, G. Reimer. M. 18.
Württemberg, das Königreich. Eine Beschreibung von Land, Volk und Stadt. 2. Vlg. Stuttgart, Klopshammer. M. 2.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat August 1882.

Das Wetter des Monats August ist charakterisiert durch meist mäßige westliche und südwestliche Luftbewegung, durch ziemlich niedrige Temperatur, durch starke Bewölkung und durch häufige und vielfach sehr beträchtliche Regenmengen.

Während zuerst das nördliche, dann das nordöstliche Europa von barometrischen Depressionen durchzogen wurde, wanderte in der ersten Dekade hoher Luftdruck von über 765 bis 770 mm, welcher zu Anfang des Monats im äußersten Südwesten Europas lag, langsam nordwärts nach den britischen Inseln, durch welche Aenderung in der Luftdruckverteilung die ursprünglich südwestliche und westliche Luftströmung über Zentraleuropa langsam in die nordwestliche übergeführt wurde, deren Laufzeitigkeit durch die gegenwärtige Lage und Entwicklung der Depressionen und des hohen Luftdruckes geregelt wurde. Dabei dehnten die Depressionen, welche zuerst Südstandinavien und das südliche Ostseegebiet, dann das nordwestliche und westliche Ausland durchzogen, über Zentraleuropa bis zur Alpengegend ihren Einfluß fast stetig aus, welcher durch trübes Wetter mit Niederschlägen gekennzeichnet wurde.

Nachdem das bereits in der Witterungsübersicht für den vorigen Monat erwähnte Minimum, welches am Monatsanfang, von der Balkanhalbinsel kommend, die anomale Bahn nach Nordwesten über Österreich und Ostdeutschland nach Mecklenburg eingeschlagen hatte, dann auf nordostwärts gerichtetem Wege über Südböhmen verschwunden war, erschien am 2. nördlich von Schottland eine neue Depression, welche die Zugstraße ostwärts über Südstandinavien und das südliche Ostseegebiet einfließt. Als am 3. und 4. die Depression über Südstandinavien forschritt, frischten an der deutschen Küste und über Dänemark die Winde rasch auf und nahmen, westostwärts forschreitend und aus der südwestlichen und westlichen Richtung langsam in die nordwestliche übergehend, fast allenhalben einen stürmischen Charakter an, insbesondere an der westdeutschen Küste, wo am 4. und 5. vielfach schwere Sturmböen stattfanden, während im Binnenlande das Wetter im allgemeinen ziemlich ruhig blieb. Infolge von anhaltendem, vielfach starkem nordwestlichen Winde blieb die Temperatur beständig und meist sehr erheblich unter den Normalwerten. Niederschläge waren sehr häufig und stellenweise sehr beträchtlich. Erst als der Einfluß des barometrischen Maximums sich auch über Zentraleuropa auszudehnen anfing, wurden dieselben seltener und die Regenmengen spärlicher, während das trübe Wetter noch andauerte.

Vom 11. bis zum 15. wanderte der hohe Luftdruck, welcher mehrere Tage vorher auf den britischen Inseln stationär geblieben war, langsam ostwärts über Zentraleuropa hinaus nach dem nordwestlichen Ausland. Wind und Wetter von ganz Europa in seinen Wirkungskreis aufnehmend, so daß jetzt über dem ganzen Gebiete stille, heitere, trockne, fast wolkenlose Witterung vorherrschend wurde. Infolge der ungewöhnlichen Eintrahlung erhob sich rasch wieder die Temperatur und überzog schon am 13. die normalen Werte. Am Nachmittag des 13. zeigte das Thermometer in Westdeutschland, des 14. in Ostdeutschland 28 Grad Wärme.

Bemerkenswert ist das Auftreten zahlreicher Gewitter am Westrande des Luftdruckmaximums, welche, langsam westostwärts und südwärts forschreitend, über Westmitteleuropa aufraten; am 12. fanden Gewitter statt im westlichen und nördlichen Frankreich, am 13. im zentralen und östlichen Frankreich, am 14. im südlichen Frankreich sowie im nordwestlichen und südlichen Deutschland, am 15. über der Westhälfte Deutschlands und am 16. in den nordostdeutschen Küstengebieten, wobei stellenweise beträchtliche Regenmengen fielen (am 14. in Wilhelmshaven 24, am 25. in Kielhaven 57 Liter auf das Quadratmeter).

Jedoch war das meist stille, sonnige Wetter von nicht gar langer Dauer. Bereits am 15. erschien über Schottland eine flache Depression, welche sich zuerst mit ziemlich normaler, dann mit beträchtlicher Geschwindigkeit in einer breiten Rinne niedrigen, gleichmäßig verteilten Luftdrucks fortbewegte, welche sich über das Ostseegebiet, Zentraleuropa und Südosteuropa erstreckte. Zur weiten Umkreise von trübem regnerischem Wetter mit sinkender Temperatur umgeben lag daselbe am 16. über der Nordsee, am 17. über Polen. Neben fast ganz Mitteleuropa war fühltes trübes Wetter vielfach mit Regenschauern eingetreten. Dagegen über dem Ostseegebiete und Südstandinavien war die Witterung stille, heiter und ungewöhnlich warm. Diese anomalen Wärmeverhältnisse hielten bis fast zum Monatsende an. Vom 13. bis zum 21. lagen über dem mittleren Ostseegebiete die Temperaturen von 8 Uhr morgens anhaltend über 20° C.

Vom 18. auf den 19. drang hoher Luftdruck aus dem südwestlichen Europa nordostwärts nach Zentraleuropa vor und dehnte seinen Einfluß über Frankreich und das deutsche Binnenland aus, so daß am 20. wieder heitere Witterung vorherrschend und die Temperatur wieder allenthalben im Steigen begriffen war. Am Nachmittage wie in der Nacht traten unter Einfluß sekundärer Bildungen in Südtirol und im nördlichen Deutschland zahlreiche Gewitter, im nordwestdeutschen Küstengebiete auch stürmische Böen mit ergiebigen Regenfällen auf, wobei in Wilhelmshaven 26, in Kielhaven 33, auf Sylt 38 Liter Regen auf das Quadratmeter fielen.

Am 22., an welchem Tage eine flache Depression, von Schottland kommend, über Südstandinavien forschritt, war das Wetter wieder überall kühl, trüb und vielfach zu Niederschlägen geneigt. Dieser Witterungscharakter hielt sich ziemlich unverändert bis zum Monatsende, indem ziemlich tiefe Depressionen in rascher Aufeinanderfolge das südliche Nord- und Ostseegebiet westostwärts durchschritten und so beständig Wind und Wetter über Zentraleuropa beeinflußten. Daher wehten während dieser ganzen Zeit überall fast ausnahmslos südliche bis westliche Winde, welche jedoch zur Erhöhung der Temperatur keineswegs beitragen.

Bemerkenswert ist noch das Minimum, welches am 23. über der Nordsee erschien, und am Kanal Weststürme und bei weiterem Fortschreiten nach Osten hin auch an der südlichen Nordsee und westlichen Ostsee stürmische Winde, stellenweise vollen Sturm erzeugte.

Hamburg. Dr. T. van Bebber,

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Oktober 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

					Roter Fleck auf ♫
1	11 ^h 2 U Cephei	17 ^h 35 ^m E. h. { ♫ Tauri	16 ^h 43 ^m { ♫ I	17 ^h 57 ^m	1
2	12 ^h 13 ^m E. h. { ♫ Orionis	18 ^h 38 ^m A. d. { 5.6	18 ^h 58 ^m	13 ^h 48 ^m	2
3	13 ^h 19 ^m A. d. { 5.6	18 ^h 55 ^m ♫ I E	16 ^h 46 ^m E. h. { ♫ Orionis	9 ^h 39 ^m	3
4	11 ^h 11 ^m { ♫ I	"	17 ^h 58 ^m A. d. { 5.6	15 ^h 26 ^m	4
5	13 ^h 26 ^m { ♫ I	"	"	11 ^h 17 ^m	5
6	13 ^h 59 ^m ♫ II E	"	"	17 ^h 4 ^m	6
7	13 ^h 53 ^m E. h. { B162872	"	"	12 ^h 55 ^m	7
8	14 ^h 45 ^m A. d. { 6	"	"	18 ^h 41 ^m	8
9	8 ^h 15 ^m { ♫ II	10 ^h 9 U Cephei	18 ^h 18 ^m E. h. { obliquus	14 ^h 33 ^m	9
10	10 ^h 57 ^m { ♫ II	"	19 ^h 36 ^m A. d. { 6	10 ^h 24 ^m	10
11	10 ^h 16 ^m ♫ I E	10 ^h 5 U Cephei	15 ^h 0 S Cancri	16 ^h 10 ^m	11
12	10 ^h 49 ^m { ♫ II	"	16 ^h 35 ^m ♫ II E	12 ^h 1 ^m	12
13	13 ^h 32 ^m { ♫ II	12 ^h 31 ^m ♫ III A	13 ^h 5 ^m { ♫ I	17 ^h 48 ^m	13
14	13 ^h 9 Algol	"	15 ^h 22 ^m { ♫ I	13 ^h 39 ^m	14
15	"	"	15 ^h 0 S Cancri	9 ^h 30 ^m	15
16	10 ^h 2 U Cephei	17 ^h 41 ^m ♫ I E	16 ^h 30 ^m ♫ III A	15 ^h 17 ^m	16
17	10 ^h 7 Algol	14 ^h 11 ^m ♫ III E	14 ^h 59 ^m { ♫ I	11 ^h 8 ^m	17
18	12 ^h 10 ^m ♫ I E	"	17 ^h 14 ^m { ♫ I	16 ^h 55 ^m	18
19	9 ^h 25 ^m { ♫ I	"	"	12 ^h 46 ^m	19
20	11 ^h 49 ^m { ♫ II	"	"	8 ^h 36 ^m	20
21	13 ^h 23 ^m { ♫ II	"	"	14 ^h 23 ^m	21
22	16 ^h 6 ^m { ♫ II	"	"	10 ^h 14 ^m	22
23	9 ^h 8 U Cephei	9 ^h 0 U Coronae	12 ^h 16 ^m E. d. { 15 Piscium	16 ^h 1 ^m	23
24	12 ^h 38 ^m E. d. { 15 Piscium	13 ^h 5 ^m A. h. { 6 ^{1/2}	13 ^h 53 ^m { ♫ I	11 ^h 52 ^m	24
25	13 ^h 28 ^m A. h. { 6	19 ^h 8 ^m { ♫ I	19 ^h 8 ^m { ♫ I	17 ^h 39 ^m	25
26	14 ^h 3 ^m ♫ I E	14 ^h 41 ^m E. d. { π Piscium	15 ^h 41 ^m E. d. { π Piscium	13 ^h 30 ^m	26
27	9 ^h 5 U Cephei	11 ^h 22 ^m { ♫ I	16 ^h 37 ^m A. h. { 6	9 ^h 21 ^m	27
28	10 ^h 27 ^m ♫ I E	13 ^h 37 ^m { ♫ I	11 ^h 22 ^m { ♫ I	15 ^h 7 ^m	28
29	8 ^h 32 ^m ♫ I E	15 ^h 58 ^m { ♫ II	15 ^h 58 ^m { ♫ II	10 ^h 58 ^m	29
30	8 ^h 16 ^m { ♫ III	18 ^h 41 ^m { ♫ II	18 ^h 10 ^m ♫ III E	16 ^h 45 ^m	30
31	10 ^h 46 ^m { ♫ III	"	"	12 ^h 36 ^m	31
	7 ^h 26 ^m E. h. { B16151	11 ^h 6 ^m ♫ II E	"		
	8 ^h 15 ^m A. d. { 6 ^{1/2}	"	"		
	6 ^h 8 U Coronae	14 ^h 2 S Cancri	"		
	9 ^h 1 U Cephei	"	"		

Merkur ist für das freie Auge während des ganzen Monats unsichtbar. Venus geht am Anfang des Monats um 7 Uhr, am Ende um 6 Uhr unter und strahlt in früher Dämmerung tief am Südwölkchen in immer noch zunehmendem Glanze. Mars ist unsichtbar. Die beiden ihrem teleskopischen Aussehen nach interessantesten Planeten Jupiter und Saturn stehen am Osthimmel. Saturn anfangs um 7^{1/2} Uhr, schließlich um 5^{1/2} Uhr und Jupiter anfangs um 9^{1/2} Uhr, am Schluß des Monats um 7^{1/2} Uhr abends aufgezogen. Das Vorüberziehen des roten Flecks auf letzterem ereignet sich zwar täglich in einer Nachstunde, aber nur achtmal bei genügender Höhe über dem Horizonte in den den Liebhaber bequemsten Stunden vor Mitternacht. Die seltenen Verfinsternungen des dritten Trabanten fallen dreimal auf Nachstunden. Uranus am Morgenhimme geht anfangs um 16^{1/2} Uhr, schließlich um 14^{1/2} Uhr auf.

Von den 6 bekannten veränderlichen Sternen vom Algotypus bieten nur δ Librae und λ Tauri — erster Stern wegen seiner Unlösbarkeit — keine beobachtbaren Lichtminima.

Straßburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Venusexpeditionen. Zur Beobachtung des diesjährigen, vor dem Jahre 2004 sich nicht wiederholenden Venusvorübergangs vor der Sonnen scheibe am 6. Dezember sendet das Deutsche Reich vier astronomische Expeditionen aus, zwei nach Südamerika und zwei nach Nordamerika, mit der Hauptaufgabe, den Ort der Venus auf der Sonnenscheibe für die ganze Dauer der Erscheinung durch Messungen mittels Fraunhoferischer Heliometer zu bestimmen, welche durch die Anbringung verschiedener Verbesserungen zu einem hohen Grade von Leistungsfähigkeit gebracht worden sind. Die Anwendung der Photographie unterbleibt auf Grund der Erfahrungen von 1874 von seiten der Deutschen gänzlich. Das Personal dieser Expeditionen ist folgendermaßen zusammengesetzt:

Expedition IV nach Punta Arenas an der Magellanschen Straße (Patagonien), abgegangen von Hamburg in zwei Abteilungen am 1. und 8. September.

Leiter: Prof. Dr. A. Auwers, Mitglied der Berliner Akademie (Chef der Südexpeditionen).

I. Astronom: Dr. F. Küstner, designierter Observator der Hamburger Sternwarte.

II. Astronom: Dr. P. Kempf, Assistent des astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam.

Geologischer Begleiter in der Eigenschaft eines wissenschaftlichen Gehilfen: Dr. G. Steinmann, Assistent des geolog.-paläontolog. Instituts und Privatdozent an der Universität Straßburg.

Technischer Gehilfe: F. Schwab, Mechaniker.

Expedition III nach Bahia Blanca in Argentinien, abgegangen aus Hamburg am 16. September mit Dampfer Petropolis.

Leiter und I. Astronom: Dr. E. Hartwig, Assistent der Straßburger Sternwarte.

II. Astronom: Dr. B. Peter, erster Observator der Leipziger Sternwarte.

Wissenschaftlicher Gehilfe: W. Wislicenus, Cand. Astr. an der Straßburger Sternwarte.

Technischer Gehilfe: H. Mayer, Mechaniker der lgl. Bairischen math.-physik. Staatsammlung.

Expedition II nach Aiken in Süd-Carolina (U. S. A.).

Abgang Mitte Oktober von Hamburg.

Leiter und I. Astronom: Dr. F. Franz, Observator der Königsberger Sternwarte.

II. Astronom: Dr. H. Koloböd, Observator der astrophys. Sternwarte zu O'Gyalla in Ungarn.

Wissenschaftlicher Gehilfe: A. Marcuse, Stud. Astr. an der Berliner Sternwarte.

Technischer Gehilfe: Mechaniker Karl in Würzburg.

Expedition I nach Hartford in Connecticut (U. S. A.).

Abgang Mitte Oktober von Hamburg.

Leiter und I. Astronom: Dr. G. Müller, Assistent am astrophys. Observatorium in Potsdam.

II. Astronom: Dr. F. Deichmüller, Observator der Bonner Sternwarte.

Wissenschaftlicher Gehilfe: Bauschinger, Stud. Astr. an der Berliner Sternwarte.

Technischer Gehilfe: Mechaniker Dölter in Diedenhofen.

Bon den beiden Deutschen Polarexpeditionen, von welchen die eine unter Dr. Giese und L. Ambronn, Assistent der Chronometer-Abschaltung der Deutschen Seewarte nach dem Nordpol in diesem Frühjahr abgegangen ist, wird die zweite unter der Leitung von Dr. Schrader, Observator der Hamburger Sternwarte, nach dem Südpol abgesandte Expedition den Venusvorübergang in Süd-Georgien ebenfalls mit einem Heliometer beobachten. Hg.

Der Manila-Hanf. Die Stumpfblättrige des Manila-Hanfes, die *Musa textilis*, gedeiht in voller Größe nur auf dem vulkanischen Boden der Philippinen; Anpflanzungen auf andern indischen Inseln und auf Singapore haben keinen sonderlichen Erfolg gehabt, obwohl dort zahlreiche Bananenarten in voller Reifeigkeit gedeihen. Die Pflanze braucht zu ihrer vollen Entwicklung drei Jahre; wenn der Blütenbolzen sich zu entwickeln beginnt, wird der Stamm, welcher eine Höhe von $3\frac{1}{2}$ m und eine Dicke von 18 cm erreicht, umgehauen; man läßt ihn eine Zeit lang liegen, um den Saft gähren zu lassen, schneidet ihn dann in Streifen und zieht diese mehrfach zwischen zwei stumpfen verstellbaren Messern durch, bis die glänzendweißen Fasern isoliert sind. Diese braucht man nur einige Stunden an der Sonne zu trocknen, so sind sie zum Verpacken fertig. Ein Neuanpflanzen ist unnötig, da, wie bei der eibaren Banane, um den Stamm herum stets eine Menge Schößlinge stehen, welche sofort nachwachsen. — Der Export aus Manila belief sich in 1881 auf über 800 000 Piculs im Wert von 36 Millionen Frank. Ko.

Mount Cook, der höchste Berg Neuseelands, ist von einem Mitglied des englischen Alpenclubs, dem Rev. W. S. Green, mit Hilfe zweier schweizer Führer, Ulrich Kaufmann und Emil Voß, zum ersten Mal ersteigert worden. Nach mehreren vergeblichen Versuchen gelang das Unternehmen endlich am 2. März; die Reisenden lagerten am Fuße des Mount Tasman in 9000' Höhe. Ein wild zerrissener Gletscher und sehr häufige Lawinen- und Eisstürze machten die Besteigung beschwerlich und stellenweise sehr gefährlich; erst um 6 Uhr Abends erreichten sie den Gipfel, der aber von Wolken verhüllt war und keinerlei Aussicht bot. Auch Höhenbeobachtungen konnten nicht mehr angestellt werden, und die Reisenden waren kaum 2000' herabgestiegen, als die Nacht sie überfiel und zwang, hinter einer Felszacke bis zum Morgen ohne Schutz und ohne Nahrung sitzen zu bleiben. Nach siebenunddreißigstündiger Abwesenheit erreichten sie wieder ihr Bivouac. Interessant ist, daß sie an der Schneegrenze ein *Gnaphalium* fanden, welches dem Edelweiß unser Alpen sehr nahe steht.

Die Honigameisen, die von Pablo de Olave 1832 in Mexiko entdeckt wurden, macht Mr. Cook interessante Mitteilungen. (*The Honey Ants of the Garden of the Gods and the Occident Ants of the American Plains*. Philadelphia 1882.) Die durch reichliche Aufnahme von Zuckersäften, welche

während der Nacht auf Eichengallen gesammelt werden, bis zur Erbengröße angegeschwollenem Ackerbauameisen hängen von der rauhen Decke des Baues herab und stellen lebendige Vorratstöpfe dar, jeden Augenblick bereit, ihren hungrigen Schwestern und Brüdern etwas Honig herauszuwürgen. Gestorbene und unverlebte werden sonderbarweise ohne aufgebrochen zu werden aus dem Stoff entfernt, während der Inhalt verlebter Tiere gierig aufgefressen wird.

Eine Verwandte der Ackerbauameise, *Pogonomyrmex occidentalis*, baut keine Straßen wie diese; das kahle Feld um ihren Bau ist weniger umfangreich; auch zieht sie keine besondere Grasorte; ihr künstlicher Hügel ist mit Steinchen gepflastert und jeden Abend wird der an der Basis des Hügels befindliche Eingang mit Steinchen zugemauert. Hier hat sich also vorzugsweise der Hausbau vervollkommen, während bei der Texaner Ackerbauameise (*P. barbatus*) Straßen- und Feldbau auf höherer Entwicklungsstufe stehen; denn letztere schafft um ihren Hügel ein großes, kreisförmiges, kahles Feld, auf dem nur eine besondere *Aristida*-Art geduldet wird, und legt strahlenförmig verlaufende Wege an.

(Vergl. Biol. Centralbl. Nr. 3, Bd. II.) Rb.

Die Taugerei auf schwarze Perlen wird jetzt an den Küsten von Unterkalifornien im großartigen Maßstabe betrieben. Die Händler liefern die Fahrzeuge und Taucherapparate unter der Bedingung, daß ihnen die Perlen zu festgelegten Preisen verkauft werden. Diese Juwelen sind von großer Schönheit und stehen hoch im Preise. Die Jahresproduktion derselben wird durchschnittlich auf 500 000 bis 1 Million Pfund Sterling geschätzt. Schw.

Eine neue Art künstliches Pergament wird von Herold und Gamalowsky in Brünn hergestellt; dasselbe ist wasserfest und kann zu östlichen Operationen und andern Zwecken benutzt werden. Zur Herstellung desselben wird Wollen- oder Baumwollgewebe gewählt, das durch Waschen von fremden Substanzen, wie Gummi, Stärke u. s. w. befreit wird. Hierauf wird das Gewebe in ein Bad gebracht, worin feiner Papierbrei in stark verdünntem Grade eingerührt ist, so daß die Zwischenräume des Gewebes sich damit füllen. Um das Papiermasse fester mit dem Gewebe zu verbinden, läßt man alsdann den Stoff zwischen Walzen hindurcheinigen. Die Hauptoperation besteht darin, daß der so behandelte Stoff einige Sekunden lang in ein Bad von konzentrierter Schwefelsäure eingetaucht und schließlich mehrfach in Wasser und Ammoniumflußigkeit ausgewaschen wird, um alle Spuren der Säure zu vertilgen. Hierauf wird der Stoff nochmals zwischen zwei Stahlwalzen gepreßt, zwischen zwei andern mit Filz bedekten Walzen getrocknet und schließlich zwischen polierten Walzen geglättet. Schw.

Lichtenbergische Figuren. R. L. Bauer schreibt in Pogg. Ann. Bd. XVI; neue Folge, S. 368, daß er die Lichtenbergischen Figuren schöner erhalten, wenn er die Hartgummiplatte zuerst mit *Lycopodium* bestreue und dann erst den Knopf einer (positiv oder negativ) geladenen Flasche nähere. Die Flasche wird vertikal abwärts gehalten, es darf also die Stange nicht durch Ketten mit dem inneren Beleg verbunden sein, weil sonst die Verbindung des Knopfes mit

dem inneren Beleg aushören würde. Die Figuren ändern sich etwas, wenn man Knöpfe von verschiedener Größe auf die Stange aufschraubt. K.

Luftballonsfahrt zum Nordpol. — Kapitän Cheyne verfolgt sein Projekt, mittels dreier aneinander gefrochter Luftballons den Nordpol zu erreichen, mit großem Eifer und hat sich nun nach Montreal begeben, um das amerikanische Publikum für seine Pläne zu interessieren und den nötigen Betrag von 80 000 Dollars zusammen zu bringen. Er will mit seinen Leuten zu Schiff nach St. Patriks Bai gehen, wo Kapit. Nares ausgedehnte Kohlenlager gesehen hat, dort ein Haus bauen, die nötigen Apparate aufzustellen und den Wasserstoff zur Füllung seines Ballons fabrizieren. Bei günstigem Wind im Sommer soll dann die Fahrt angetreten werden und gedient N. in höchstens 24 Stunden den Pol zu erreichen; ein abgewickelter Draht soll die Verbindung mit der Station unterhalten, Lebensmittel für 51 Tage sollen mitgenommen werden, wie er aber zurückzutreten gedenkt, sagt das Projekt nicht. Ko.

Stanley. Nach den im zweiten Heft der Chronique de la Société belge de Géographie mitgeteilten Berichten hat Stanley seine Dampfer von Isangila nach Manyanga glücklich auf dem Flusse bringen können und der „Royal“ besorgt jetzt den regelmäßigen Dienst zwischen diesen beiden Punkten; allerdings muß er dabei über einige Stromschnellen gezogen werden und in der trockenen Jahreszeit wird auch das unmöglich sein. Von Manyanga aus hat Stanley eine Straße von 11 Kilometer Länge bauen müssen, um die Katarakte von Utomba Matata zu überwinden; dann folgen wieder zwanzig Kilometer offenes Wasser, auf denen der „En avant“ in Dienst gestellt ist, und weiterhin neue Stromschnellen, längs deren wieder eine Straße gebaut werden muß. Ein bestimmtes Datum ist diesen Angaben nicht beigefügt.

Nach andern Nachrichten hat Stanley schon im Juli 1881 Stanley Pool erreicht, doch wird nicht angegeben, ob mit seinen Dampfern oder nicht. Der belgische Kapitän Roger, welcher mit Popelin am Tanganjika war und nach dem Tode seines Chefs zurückkehrte, ist mit einer Anzahl in Sansibar angeworbenen Leute von der Congomündung aus in zwei Monaten ebendahin gelangt und hat Stanley seine Leute übergeben; er selbst kehrt nach Europa zurück. Ko.

Nutzbarmachung der Niagara-Fälle. In den Vereinigten Staaten werden jetzt ausgedehnte Untersuchungen über die Nutzbarmachung der hydraulischen Kraft der Niagara-Fälle angestellt. Es sollen 3 Turbinen angebracht werden von je 1,22 m Durchmesser, deren jede 1000 c haben wird. Das geometrische Bureau der Vereinigten Staaten berechnet nun, daß jede Minute 285,000 cbm Wasser niederfallen; bei einer Höhe von 61 m sind dies ca. 3,000,000 Pferdekräfte, entsprechend dem industriellen Bedürfnisse von 200 Millionen Seelen Bevölkerung. (Mon. ind. 9. 15.) E.

HUMBOLDT.

Die Pilze als Feinde des Waldes.

von

Dr. Robert Hartig,

Professor an der Universität München.

Der deutsche Wald hat im Laufe der letzten Jahrhunderte und vielfach schon früher eine Wandlung erfahren, die nur derjenige richtig zu beurteilen vermag, dem es vergönnt war, einen der wenigen Überreste des alten deutschen Urwaldes kennen zu lernen, wie solche hier und da teils aus Pietät, meist aber deshalb erhalten worden sind, weil die Entfernung von den menschlichen Kulturstätten, oder die Schwierigkeit des Transportes die Gewinnung des Holzes nicht verlohrte. Neben mächtigen Baumriesen, deren Alter nach Jahrhunderten zählt, sehen wir dort von Alter und Sturm gebrochene Stämme Zeugnis ablegen für die Vergänglichkeit auch dieser urwüchsigen Vegetation. Auf den Trümmern der gestürzten Bäume erhebt sich eine neue Generation, erwachsen zahlreiche kräftige Stämmchen und füllen die entstandene Lücke wieder aus. Zwar sehen wir im Kampf ums Dasein, im Kampf um Licht und Nahrung zahllose Bäume den stärkeren Nachbarn erliegen, zwar fordern die Feinde des Waldes aus dem Tier- und Pflanzenreiche manches Opfer, doch wird dadurch nur Platz geschaffen für ein um so üppigeres Gediehen der Zurückgebliebenen. Alle Altersstufen stehen im bunten Gemisch nebeneinander und der Formenreichtum, der schon dadurch ein so mannigfältiger ist, wird noch erhöht durch die Verschiedenartigkeit der Holzarten, die wir im Walde antreffen. Nadelholzbäume und Laubhölzer mannigfacher Art stehen einzeln oder gruppenweise verteilt im Urwalde nebeneinander.

Dieser ursprüngliche Walzustand ist im Laufe der Zeit fast überall verdrängt durch die Ansprüche, die der Mensch an den Boden und an die Produkte des Waldes richtete. Wo der Ackerbau lohnende

Früchte versprach, ist der Wald ganz verschwunden, wo der Landwirt nichts zu hoffen hatte, da wurde oft genug durch Unverstand oder Habguth der Wald verwüstet. Wenn wir heute noch einen reichen Schatz schöner Waldungen in Deutschland unter nennen, so haben wir dies besonders der Sorge des Staates und der Pflege der deutschen Forstwirte zu verdanken, an welche einst Schiller die Worte richtete: „Frei von des Egoismus Tyrannei herrscht Ihr in Euren dunklen Wäldern und Eures stillen Fleisches Früchte reisen der späten Nachwelt zu.“

Blicken wir nun aber auf diese unter der Pflege der Forstwirte erwachsenen Waldungen und vergleichen sie mit dem Urwalde, so zweifle ich fast, daß allseitig das Urteil über die Leistungen der Forstwirte zu Gunsten derselben ausfallen wird. An Stelle des unendlichen Formenreichtums, den wir bewundern in dem wilden Durcheinander des aus verschiedenartigen und verschiedenartigen Bäumen zusammengesetzten Urwaldes, ist die Monotonie des modernen Waldes getreten. Stundenlang wandern wir oft durch den Wald dahin und überall ist derselbe aus Bäumen einer Holzart und einer Altersstufe gebildet. Wer nur mit dem Auge des Künstlers den modernen Forst betrachtet, wird sehr bald unbefriedigt derselben verlassen und zurückkehren in den von Menschenhand noch nicht begründeten Wald. Aber auch der Forstmann als solcher kann sich nicht völlig mit dem zufrieden erklären, was die Forstwirte dieses Jahrhunderts mit vieler Sorgfalt und Mühe geschaffen haben.

Die Abweichung von dem Vorbilde der Natur, die Erziehung reiner und gleichaltriger Bestände hat Gefahren heraufbeschworen, welche früher in dem Grade unbekannt waren und es ist die höchste Zeit,

dass wir bei der Begründung der Wälder den seit nahezu einem Jahrhundert eingeschlagenen Weg verlassen und unter Bemühen dahin richten, wiederum Bestände zu erziehen, die wenigstens bezüglich der Holzart, innerhalb gewisser Grenzen auch wohl bezüglich des Baumalters dem ursprünglichen Waldbilde mehr ähnlich sind, dass wir also gemischt bestände erziehen.

Zu den größten Gefahren, welche den gleichartigen modernen Waldbildungen drohen, gehören die verheerenden Epidemien, die durch die Verbreitung parasitärer Pilze hervorgerufen werden. Diese Feinde des Waldes haben ja auch im Urwald ihr Wesen getrieben, aber die Bedingungen massenhafter Verbreitung waren dort nicht gegeben. Entweder sind dieselben nur den Nadelhölzern oder nur den Laubholzbäumen, oder wohl nur ganz bestimmten Pflanzenarten gefährlich, sie sind entweder auf das jugendliche Alter angewiesen, oder treten nur an älteren Bäumen auf, und so ist es leicht erklärlich, dass in einem Urwald wohl hier und da ein Baum der Krankheit erliegt, dass es aber zu einem epidemischen Auftreten von Infektionskrankheiten nur da kommen kann, wo gleichartige, für die Krankheit empfängliche Individuen nahe zusammenstehen, wie das in den monotonen Waldbildungen der Zeitzeit meist der Fall ist. Leider haben die Walbverüstungen durch parasitäre Pilze in den letzten Jahrzehnten eine geradezu schreckenerregende Ausdehnung erlangt.

Die Erforschung dieser Krankheiten ist vorzugsweise dem letzten Jahrzehnt*) vorbehalten geblieben und glaube ich, dass ein orientierender Überblick über den Stand unserer Kenntnisse für den Leserkreis dieser Zeitschrift nicht ohne Interesse sein dürfte.

Bei den Infektionskrankheiten der Tiere und Menschen sind es fast nur niedere Pilze, die sogen. Spaltipilze, welche bei ungeheuerer Vermehrungsfähigkeit im Gewebe oder im Blute sich verbreiten und die Krankheitsscheinungen durch ihre Lebenstätigkeit hervorrufen.

Die infektiösen Pflanzenkrankheiten werden dagegen nur durch höhere Pilze erzeugt, und zwar sind dies fast stets solche, welche ein deutliches Mycelium besitzen.

Unter Mycelium verstehen wir den vegetativen, der Ernährung dienenden Teil der Pilzpflanze, der für gewöhnlich im Inneren des Pflanzenkörpers verborgen, selten einmal außerhalb des Nährsubstrates zu sehen ist und dann als Schimmelbildung bezeichnet zu werden pflegt. Das Mycelium besteht aus äußerst zarten, mit Plasma und Zellsaft gefüllten Schläuchen, die an

ihrer Spitze sich vergrößern und durch seitliche Ausspröfung sich verzweeln. Sie sondern zumal an den zarten, jüngsten Spizien Fermentstoffe aus, durch welche die organische Substanz der Wirtspflanze verändert resp. aufgelöst wird und wodurch es der Pilzpflanze gelingt, nicht allein in die Wirtspflanze einzudringen, sondern auch in ihr sich zu verbreiten.

Diese Verbreitung geschieht so, dass entweder die reich verästelten Pilzfäden in den Räumen zwischen den Zellen wachsen und kleine Saugwarzen in das Innere der Zellen einbohren, um aus ihnen die Nahrung zu entziehen, oder von einer Zelle zur andern wachsen, wobei sie die Wandungen mit Leichtigkeit durchdringen, also im wesentlichen in den Zellen sich befinden. Seltener, z. B. beim Mehltau des Weinbaus u. s. w., bleibt das Mycel auf der Oberfläche und sendet nur seine Saugwarzen in die Oberhautzellen der Blätter, Früchte u. s. w.

Früher oder später entstehen an dem Mycelium Fruchträger und diese oft mächtig entwickelten Organe sind es, die der Laie als Pilzpflanze zu betrachten pflegt, ohne daran zu denken, dass er mit dem Abbrechen eines Champignons nur eine Frucht abgeplückt hat, welche auf der im Boden verborgenen Pilzpflanze sich entwickelt hat. An oder in den Fruchträgern entstehen kleine Zellen, Sporen und Brutzellen, welche Wind fortgeführt, oder durch Tier und Mensch verschleppt, den Pilz und damit die Krankheit verbreiten.

Je nachdem nun die Verbreitung der Krankheit durch Mycelium oder durch Fortpflanzungszellen stattfindet, trägt dieselbe einen ganz verschiedenen Charakter.

Das Mycelium ist nur dann im Stande, die Verbreitung einer Krankheit von einer Pflanze auf eine andre zu vermittelns, wenn dasselbe an den Wurzeln oder überhaupt an unterirdischen Pflanzenteilen sich entwickelt. Nur im feuchten Boden vermag sich nämlich das Mycel außerhalb der Pflanze selbst zu verbreiten, während oberirdisch ein Wachstum des Pilzes durch die Trockenheit der Luft bald beeinträchtigt werden würde.

Verbreitet sich eine Krankheit durch unterirdische Mycelinfektion, dann entstehen Lücken in den Waldbeständen, die sich durch das forschreitende Absterben der Randbäume immer mehr vergrößern. Erfolgt dagegen die Verbreitung durch Sporen, so können die nächsten Nachbarn gesund bleiben, während entfernt stehende Pflanzen erkranken. Es gibt eine Reihe von Parasiten, welche beide Verbreitungsweisen haben; bei ihnen entstehen durch Sporenverbreitung neue Infektionsherde, die wiederum durch unterirdische Mycelinfektion sich vergrößern. Beispieleweise sei hier auf die Wurzeltramete, *Trametes radiciperda*, hingewiesen, auf den gefährlichsten Herbstroter der Fichten- und Kiefernwälder, dem jährlich Millionen der wertvollsten Bäume in Deutschland zum Opfer fallen. Dieser Pilz entwickelt seine Früchte meist unterirdisch an den Wurzeln, zumal wo solche an Mäusegängen vorüberstreifen. Hier streifen die Mäuse mit ihrem Pelz Sporen ab und ver-

*) R. Hartig. Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin 1874.
 " Die Zersetzungsscheinungen des Holzes. Berlin 1878.
 " Untersuchungen aus dem forstbotanisch. Institut zu München. Berlin 1880.
 " Lehrbuch. der Baumkrankheiten. Berlin 1882.

scheren dieselben oft weithin, bis sie an eine gesunde Wurzel die Sporen wieder abstreifen. Die gekeimte Pilzpflanze zerstört nicht allein das Innere des Baumes, indem sie die gefürchtetste Art der sogen. Rotsäule des Holzes veranlaßt, sondern sie tötet auch die Wurzeln und damit den Baum, und wo eine Wurzel desselben mit Wurzeln der Nachbarbäume unterirdisch sich berührt, da tritt das Pilzmöbel an der Berührungsstelle auf diese über und läßt auch sie erkranken.

In ähnlicher Weise verbreitet sich eine ganze Reihe von Pilzen unterirdisch durch ihr Mycel, welches dabei charakteristische Formen annimmt, so der Agaricus melleus, einige Arten der Gattung Rosellinia u. s. w.

Diese unterirdisch sich verbreitenden Pilze können, wie sich von selbst ergibt, nur da epidemisch auftreten, wo der Bestand aus gleichartigen Pflanzen gebildet ist; denn wenn die Krankheit einen Baum befallen hat und dieser ist von andern Baumarten umgeben, dann wird die Pilzkrankheit gewissermaßen auf ihrem Entstehungsorte isoliert und der Parasit kann nicht weiter wandern.

Die Verbreitung der Krankheiten durch Sporen oder Brutzellen ist allen Parasiten eigentümlich, dabei kommen aber die interessantesten und manigfältigsten Verschiedenheiten vor.

Zunächst sind bei sehr vielen Pilzen hinsichtlich der Lebensdauer und der Bedeutung für die Krankheitsverbreitung zweierlei Fortpflanzungszellen zu unterscheiden. Die einen dienen dazu, den Pilz und die Krankheit von einem Jahr auf das folgende zu übertragen. Ihre Lebensdauer ist dementsprechend eine lange, mindestens bis zum folgenden Jahre währende. Manche Sporen erhalten sich aber auch viele Jahre lang lebensfähig.

Die erste Gruppe bezeichnet man als Dauersporen. Neben ihnen gibt es aber noch Vermehrungszellen, deren Keimfähigkeit oft nur sehr kurze Zeit währt, und die dazu dienen, im Laufe derselben Vegetationsperiode die Krankheit zu verbreiten. Ein Beispiel mag dies erläutern. Durch ganz Deutschland verbreitet, tritt an Keimlingspflanzen der Rotbuche, des Ahorn, der Fichte, Kiefer u. s. w. eine Krankheit auf, welche mit der bekannten Kartoffelkrankheit die größte Verwandtschaft besitzt und auch durch einen dem Kartoffelpilz *Phytophthora infestans* nächst verwandten Parasiten *Phytophthora omnivora* erzeugt wird. Die Dauersporen dieses Pilzes ruhen im Boden und erhalten sich dort eine Reihe von Jahren lebendig; kommen sie mit keimenden Pflanzen in Berührung, dann dringt ihr Keimschlauch in dieselben ein und die infizierte Pflanze stirbt in wenig Tagen, nachdem sie zuvor zweierlei Fortpflanzungszellen gebildet hat. An feinen Pilzhyphen, welche die Oberhaut durchbohren, entstehen Brutzellen, die alsbald keimen, wenn sie durch den Wind fortgeführt oder durch Menschen und Tiere, z. B. durch Mäuse, durch Wild u. s. w. verschleppt, auf gefundene Pflanzen abgestreift werden. Durch sie verbreitet sich, wie bei der Kartoffelsäule die Krankheit schnell von

Pflanze zu Pflanze. Im Gewebe der erkrankten Blätter und Stengel dagegen entstehen infolge voraus-gangener Sexualakte die Dauersporen, deren Zahl in einem Buchenkeimling sich auf $1\frac{1}{2}$ Millionen belaufen kann. Mit den verfaulten Geweben gelangen sie in den Boden und vergiften diesen für eine Reihe von Jahren.

Eine Anzahl parasitärer Pilze ist bezüglich ihrer Verbreitung gebunden an die Gegenwart zweier verschiedener Wirtspflanzen; es sind das die heterocytischen Rostpilze, die ihren Entwicklungsgang ähnlich der Finne und dem Bandwurm nicht auf einem und demselben Wirtse beenden können. Gerade so, wie bekanntlich der Getreiderost durch Pilze entsteht, welche zuvor auf Beerenpilze (*Aecidium berberidis*), auf Kreuzdorn und Faulbaum (*Aecidium Rhamni*) und auf Boragineen (*Aecidium Asperifoliarum*), sich entwickelt hatten, so entsteht eine viel verbreitete Weißtannennadelkrankheit durch einen Pilz, der auf der Preißelbeere (*Vaccinia Vitis idaea*) überwintert (*Calyptospora Goeppertiana*), es ist ferner der Fichtenblattrost eine Entwicklungsform des Alpenosenpilzes *Chrysomyxa Rhododendri* und des Sumpfporstpilzes *Chrysomyxa Ledi* z. c. Von vielen Rostkrankheiten der Waldbäume fehlt uns noch die Bekannthaft des ganzen Entwicklungsganges der betreffenden Pilze.

Von hohem Interesse ist die Angriffsweise der Pilze, hinsichtlich welcher diese in zwei Gruppen geteilt werden können, nämlich in solche, die unverletzte Pflanzen zu infizieren vermögen und in solche, die nur an vorgebildeten Wunden eindringen können, also die infektiösen Wundkrankheiten erzeugen. Was die ersten betrifft, so sind nur die unterirdisch sich verbreitenden kräftigen Mycelbildung im Stande, auch in ältere durch Kortbildung geschützte Wurzeln einzudringen, während der zarte Keimschlauch einer Spore nur unter gewissen Verhältnissen die Infektion zu vollziehen vermag, deren Vorhandensein uns berechtigt, von einer Krankheitsanlage oder Prädisposition zu reden. Hierunter haben wir jeden, wenn auch nur vorübergehenden Zustand im anatomischen Bau oder in den Lebensfunktionen eines Organismus zu verstehen, der an sich noch keinerlei Nachteil für das Individuum in sich schließt (also nicht Krankheitsteim oder Krankheit selbst ist), der in der Regel sogar zu den völlig normalen, allen Pflanzen zeitweise zutümenden Eigenschaften gehört, der aber, wenn noch ein zweiter äußerer Faktor, der für sich allein ebenfalls ohne Nachteil für die Pflanze ist, hinzukommt, zu einer Erkrankung führt.

Die Krankheitsanlagen lassen sich in drei Gruppen einteilen. Zur ersten gehören alle solche natürliche Entwicklungszustände, welche jede Pflanze periodisch zeigt, z. B. jugendliches Alter der ganzen Pflanze oder einzelner Teile derselben. So lange ein Pflanzenteil nur von einer zarten, wenig verkrochten Oberhaut bekleidet ist, können Pilzkeime in dieselbe eindringen, die später, bei entwickelterem Hautgewebe sich nicht mehr einzubohren vermögen. Auch der Vegetationszustand der Pflanze bedingt

oftmals eine Prädisposition, insofern das ruhende Gewebe der Rinde und des Cambiums den Angriffen mancher Pilze unterliegt, während es im Sommer zur Zeit vegetativer Tätigkeit dem Vordringen des Pilzes Widerstand leistet u. s. w.

Es gibt mancherlei Eigentümlichkeiten, die eine Prädisposition in sich schließen, aber doch nur einzelnen Individuen oder Varietäten angeboren sind und diese kann man als eine zweite Gruppe von Krankheitsanlagen zusammenfassen.

So gibt es unter unsfern Waldbäumen Individuen, die regelmäßig früher oder später ergrünern, als ihre Nachbarn. Diese können dadurch eine Prädisposition für Krankheiten besitzen, denn manche Pilze streuen ihre Sporen unter günstigen Witterungsverhältnissen in wenig Tagen aus und da die Sporen ihre Keimfähigkeit bald einbüßen, so werden nur die Pflanzen erkranken, deren Triebe und Blätter bereits entwickelt aber anderseits auch noch nicht so weit entwickelt sind, daß die Oberhaut verföhrt ist. Bekanntlich nimmt man ja auch an, daß die dünnhäutigen Kartoffelorten deshalb mehr vom Kartoffelpilz heimgesucht werden, als die dichthäutigen Rotaugen, weil jene leichter durch die Keimschläuche der Brutzellen durchbohrt werden.

Endlich gibt es aber auch Krankheitsanlagen, welche erst durch äußere Einflüsse entstanden, also im Gegensatz zu den angeborenen, als erworbene Anlagen zu bezeichnen sind.

Zu diesen erworbenen Krankheitsanlagen gehören die zahllosen mannigfaltigen Verwundungen, welche das Eindringen vieler parasitären Pilze in das Pflanzeninnere erst ermöglichen. Hagelschlag, Windbruch, Beschädigungen durch Menschenhand, z. B. bei Baumstüngeln u. s. w., vorzugsweise aber manche an sich wenig gefährliche Insektenbeschädigungen werden erst dadurch verderblich und selbst tödlich, daß durch sie den parasitären Pilzen die Pforte ins Innere des Baumes geöffnet wird.

Gehen wir zur Betrachtung der verschiedenen Einwirkungen der Pilze auf die von ihnen bewohnten Pflanzen resp. Gewebezteile, d. h. auf die Beschreibung der Krankheiten selbst über, so kann die Aufgabe dieses kurzen Artikels nur darin bestehen, auf einige besonders interessante Verhältnisse hinzudeuten.

Die große Mannigfaltigkeit der Erkrankungsformen, deren Charakter stets von der Spezies der eingedrungenen Parasiten abhängt, nötigt uns zu der Annahme, daß eine jede Pilzspezies einen ihr eigenständlichen Stoff, ein Ferment aussondere, welches im Pilzplasma entstanden, auf den Inhalt und auf die Wandungen der Zellen der Wirtspflanze eine besondere Wirkung ausübt.

Es gibt Pilze, welche auf die fertigen lebenden Gewebe der Pflanze feinerlei erkennbare Einwirkung ausüben, dagegen in den noch jugendlichen unfertigen Geweben eine bedeutende Zuwachssteigerung, eine Vergrößerung der Zellen veranlassen, die zu einer bedeutenden Anschwelling der bewohnten Pflanzenteile

führen, z. B. bei der Stengelfrankheit des *Vaccinium Vitis idaea*, welche durch *Calyptospora Goeppertiana* hervorgerufen wird.

Bei andern Krankheiten veranlaßt der Pilz eine bedeutende Steigerung der Zellteilungsgeschwindigkeit im Cambium, so daß bedeutende Stammschwellungen z. B. die Stammbulen der Weißtanne (*Aceidium elatum*), der Buchenholzstämme (*Gymnosporangium*-arten) &c. entstehen. Recht oft veranlassen Pilze, daß die von ihnen bewohnten Pflanzenteile eine ganz abnorme Gestalt annehmen, so z. B. entstehen die Narren oder Taschen der Pflaumen, der Elternzäpfchen, die Hexenbüchse der Hainbuche, Birke, Kirsche u. s. w. durch die Arten der Gattung *Exoascus*.

Auch bei solchen Krankheiten, bei welchen das Pilzmyzel den Tod der bewohnten Pflanzenteile in kürzer Zeit herbeiführt, äußert sich die Art der Pilzinfektion sowohl in bezug auf den Zellinhalt, als auf die Zellwandlung in der verschiedenen Weise.

Manche Pilze lösen zuerst die Stärkeförderer des Zellinhaltes auf, bevor merkliche Veränderungen im Plasma und Chlorophyllgehalt erkennbar werden, andre Pilzarten lassen die Stärke völlig unverändert, so daß diese noch vorhanden ist, wenn selbst die dicken, ursprünglich verholzten Zellwände schon völlig aufgelöst wurden. Unter den holzzerförenden Pilzen hat eine jede Spezies ihre charakteristische Zerstörungsform, so daß makroskopisch und mikroskopisch aus der Zerstörungsform aufs genaueste die Pilzspezies erkannt werden kann. Von der Eiche sind mir zehn verschiedene Zerstörungsformen im stehenden Baume bekannt und beruhen die Verschiedenheiten unter anderm darin, daß durch die Fermentausscheidung des Parasiten entweder zuerst der Holzstoff der Zellwand, oder zuerst die Zellulose aufgelöst und von dem Myzel unter Zutritt des Sauerstoffs der Luft teils in Sauerstoff und Wasser verwandelt wird.

Ich schließe diesen orientierenden Überblick mit einer kurzen Andeutung der Maßregeln, die dem Forstwirte zur Verfügung stehen, um seinen Wald gegen die mannigfachen Feinde zu schützen, die denselben Verderben drohen.

Erziehung gemischter Waldbestände ist die erste und wichtigste Vorsichtsmäßregel, die den Wald nicht allein gegen Pilze, sondern auch gegen Insektenfamaliitäten, gegen Feuer u. s. w. am sichersten schützt. Sowohl die unterirdische, als auch die oberirdische Ansiedlung wird am erfolgreichsten dadurch beeinträchtigt, daß jeder Baum durch andersartige Nachbaren gleichsam isoliert ist.

Wechsel der Holzarten auf solchen Böden, die von Wurzelparasiten eingenommen sind, oder dort, wo der Boden durch Dauersporen einer Pilzart vergiftet ist; Vermeidung aller Handlungen, durch welche Pilzsporen oder frische Pflanzen verschleppt werden können u. s. w. sind weitere allgemein gültige Vorsichtsmäßregeln.

Ist anderseits eine Krankheit zum Ausbruch gelangt, so ergreife man sofort die nötigen Befüllungsmaßregeln, bevor die Epidemie weiter um sich ge-

griffen hat, denn so leicht die Bekämpfung im Anfangsstadium ist, so schwer, ja oft so fruchtlos ist dieselbe, wenn eine allgemeine Verbreitung des Pilze bereits erfolgt ist. Handelt es sich um Wurzelparasiten, dann entferne man bei vereinzelter Auftreten derselben die kalte oder getötete Pflanze mit ihren Wurzeln durch Ausreissen oder Ausroden. Ist bereits ein größeres Terrain erkrankt, dann isoliere man dasselbe durch schmale Stichgräben und entferne ab und

zu etwa in diesen zur Entwicklung gelangenden Fruchträger der Parasiten.

Für alle parasitären Krankheiten gilt als gemeinsamer Grundriss, daß man möglichst bald die pilzkranken Pflanzen aus den Beständen entfernt, um die Verbreitung durch Sporenbildung zu verhindern.

Saubertet ist auch im Walde die erste Vorschrift der Gesundheitspflege.

Bruchstücke aus Eidechsenstudien.

Von

Dr. G. H. Th. Eimer,

Professor der Zoologie in Tübingen.

II.

Einige Bemerkungen über psychische Eigenschaften der Eidechsen.

Die in Italien lebenden Eidechsen zeichnen sich durch eine außerordentliche Scheu vor dem Menschen aus. Kein Wunder: der Italiener findet ein ganz besonderes Vergnügen daran, jedes Tier, dessen er habhaft werden kann, zu quälen und zu töten. Die Tiere haben nach den Lehren der dortigen Priester keine Seele; daß dieselben keinen Schmerz empfinden, scheint dem Volk nur eine selbstverständliche Schlussfolgerung aus dieser Lehre zu sein. Auch bei uns wird leider genug in diesem Betracht gefündigt. Mit Trauer findet der Naturfreund die Leichen zertretener nützlicher Reptilien, wie der Schlingnatter, der Blindschleiche, der Eidechsen, auf Weg und Steg. Die Schule thut hierin kaum Nennenswertes zur Aufklärung. Aber es nimmt bei uns doch wohl selbst der gedankenlosste Mensch in der Mehrzahl der Fälle an, daß die Tiere Schmerz empfinden. Freilich kommt häufig genug selbst bei „Gebildeten“ auch das Gegen teil vor, und die Frage eines geistlichen Herrn, ob denn Tiere wie die Schmetterlinge auch Nerven besäßen und empfinden könnten, hat mich vor einigen Jahren im Norden Deutschlands schwer betroffen. Daß es indessen bei uns immerhin besser mit unsrer Sache steht als in Italien, das zeigt die Thatfache, daß sich die Tiere bei uns im allgemeinen viel harmloser dem Menschen gegenüber benehmen als dort. Das gilt auch für die Eidechsen. Unsre *Lacerta agilis* wenigstens läßt sich oft leicht mit den Händen greifen. Daß es in der That auch bei den Eidechsen das Verhalten des Menschen gegenüber dem Tier ist, welches jene Scheu oder deren Fehlen unmittelbar bedingt, und doch nicht etwa die durch das wärmere südliche Klima gesteigerte Lebendigkeit der italienischen Reptilien vorzüglich in Frage kommt, dies beweist daß

Folgende. Als ich die *Lacerta muralis coerula* auf dem äußeren, Menschen fast unzugänglichen Faraglione Felsen auffand, zeigte sie sich fast vollständig furchtlos. Das Tier ließ sich nach der Erzählung der Männer, welche mir es vom Felsen herabbrachten, dort ohne weiteres mit den Händen greifen. Deshalb scheint auch im Verlaufe weniger Jahre der Felsen fast von ihm entwölkert worden zu sein. Die eben von dem Faraglione herabgebrachten Tierchen saßen mir ruhig auf der Hand, ohne irgend welche Scheu zu verraten. In der Gefangenshaft fraßen sie mir von vornherein das Futter aus der Hand. Sie ließen sich jederzeit, ohne einen Versuch des Entrinnens zu machen, ergreifen, und wenn sie sich je dabei widerstreben zeigten, so war dies keineswegs ein Ausdruck von Furcht, sondern augenscheinlich nur von Unbehagen. Welcher Gegenzug zu dem Verhalten der Mauereidechsen der Insel Capri dem Menschen gegenüber! Aber auch diejenigen Mauereidechsen, welche z. B. den Monacone bewohnen, sind so ungemein scheu, daß es außerordentlich schwer ist, sie zu fangen: das kann seinen Grund nur darin haben, daß dieser Fels dem Menschen leicht zugänglich ist und daß die Tiere von diesem werden verstoßen werden sein; und doch werden die Besuche von Menschen auf diesem Felsen ziemlich selten sein — es hat da oben niemand etwas zu thun, es sei denn zur Zeit der Wachteljagd, wo der Fels zum Fang ein günstiger Punkt sein mag. Daß die kleinen Tiere so empfindlich sind gegenüber dem Menschen, daß feindliche Handlungen sich so fest im Gedächtnis der Individuen und demzufolge im Charakter ganzer Rassen ausprägen, spricht entschieden für einen höheren Grad von geistiger Begabung unsrer Freunde, als man ihnen gewöhnlich zuzuschreiben geneigt ist. Dafür spricht aber auch die Thatfache, daß selbst die scheustesten Gefangenen sich leicht zähmen lassen, bald aus der Hand fressen, wenn auch die

hervorgehobenen Unterschiede z. B. zwischen der Monacone- und der Faraglione-Eidechse so sehr eingepreßt sind, daß sie sich selbst nach jahrelanger Gefangenschaft nicht völlig verlieren.

Einen weiteren Beweis für geistige Empfänglichkeit der Eidechsen liefert die bei ihnen in einem ganz hervorragenden Maße in den Vordergrund tretende Eigenschaft der Neugier, sowie ein unverkennbar großer Sinn für musikalische Töne. Es ist schon den Knaben bekannt, daß man durch Vorpfeifen eines Liedchens oder einzelner Töne eine Eidechse im Laufe hemmen, auf die Stelle hantzen, ihr näher und näher kommen und schließlich sie mit der Hand fangen kann. Sie scheint sich vor den Tönen selbst zu vergessen, so aufmerksam, unbeweglich lauscht sie mit neugierig dem Pfeifenden zugewandtem Ohr.

Der Neugier an sich fallen unsre Tiere häufig zum Opfer: man hat, wie wir sehen werden, eine befondere, erfolgreichre Fangmethode auf dieselbe gegründet. Ich besuchte einst in glühender Sommerhitze den Monacone-Felsen. Bis dahin hatte ich trotz wiederholter Versuche keine der dort lebenden Eidechsen, die bei meinem Anblick jeweils mit geradezu rasender Schnelligkeit davoneilten, erlangen können. Heute mußte ich eine haben, denn ich war genötigt, morgen wieder abzureisen. Aber auch mein Fangapparat, die alsbald zu beschreibende Grashlinge, wollte zu keinem Ziele führen. Wieder hatten sich nach einem vergeblichen Fangversuch alle Eidechsen vor mir verktrochen. Da setzte ich mich, um dieselben vertrauensselig zu machen, in der glühenden Mittagshitze regungslos auf einen Stein. Nicht allzulange dauerte es, da lugte eine Eidechse, die sich vorher bei meiner Annäherung in einem Loch verborgen hatte, aus diesem hervor, um jedoch, als sie meiner ansichtig ward, rasch wieder hineinzuschlüpfen. Bald wagte sie sich von neuem hervor. Diesmal weiter. Den Kopf schief aufhaltend, auge sie nach mir und als sie nichts Verdächtiges an dem Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit zu bemerken glaubte, rückte sie aus ihrem Versteck vollständig heraus. Die Neugier machte sich, nachdem das Tierchen angefangen hatte sich zu beruhigen, nun mehr und mehr geltend und gewann die Oberhand: bald rasch vorwärts laufend, bald einen Augenblick wieder stille haltend, aber ohne mein Gesicht auch nur einen Moment aus dem Auge zu verlieren, rückte mir die Eidechse immer näher. An meinen Füßen angelkommen, untersuchte sie prüfend meine Stiefel, indem sie dieselben genau betrachtete und einige Mal mit der Zunge bestattete. Darauf sprang sie auf meine Stiefel hinauf, kletterte — immer von Zeit zu Zeit im Laufe wieder einhaltend und wieder mit der Zunge prüfend — an meinen Beinleidern in die Höhe, mir aufs Knie, dann am Arm empor, bis ich sie durch einen raschen Griff erhaschte.

Auf diese Neugier also gründet sich die folgende Fangmethode, deren Uebung bei den Knaben in Italien allgemein verbreitet zu sein scheint. Die Knaben nehmen einen langen Grashalm und bilden aus dem dünnen Ende deselben eine zuziehbare Schlinge. Sie

spucken hierauf auf die Schlinge; es entsteht darin ein schillerndes Häutchen von Speichel, indem dieser sich im Rahmen der Schlinge ausspannt. Sobald die Knaben eine Eidechse sehen, legen oder holen sie sich auf den Boden, nähern sich dem Tierchen in dieser Stellung langsam und halten ihm mit lang ausgebreiteten Arm die Schlinge vor den Kopf. Die Eidechse sieht verwundert den seltsamen Apparat, bleibt wie gebannt davor stehen, vergißt vor Neugier ihre Furcht und jede Vorsicht, läßt sich durch langsames Wegziehen des Halmes selbst da und dorthin löcken, dem Fangenden näher bringen, bis ihr plötzlich die Schlinge über den Kopf gezogen wird. Ich war anfangs der Meinung, daß entweder das bunte Schillernd des Speichelhäutchens das Tierchen anziehe oder der Umstand, daß sich dessen Form und Farbe in ihm widerspiegeln. Allein der Bann scheint wesentlich in der Schlinge zu liegen, denn man erreicht den Zweck auch ohne den Speichel, und in manchen Gegenden Italiens wird er allgemein ohne diesen betrieben. Dagegen dient etwas Musik, Pfeifen eines Liedchens, sehr zur Erhöhung des Zaubers und seiner Erfolge. Die Knaben legen sich auf das Fangen der Eidechsen zum Zeitvertreib. Während sie in der Sonne lungernd liegen, strecken sie ihre Schlinge aus. Ich verlor zu Anfang meiner Eidechsenuntersuchungen viele Zeit mit den Versuchen, die flinken Tierchen zu fangen. Je mehr ich sie verfolgte, um so scheuer wurden sie, um so weniger kam ich zum Ziele. So war ich schließlich in großer Verlegenheit, denn ich brauchte viel Material. Da verriet mir Don Pagano's Sohn Manfred, der jetzige Wirt des bekannten gastlichen Hauses auf Capri, das Geheimnis des Fanges mit der Schlinge. Ich ging von nun an auf die Eidechsenjagd, gefolgt von einer Anzahl von Knaben, und in kurzem hatte ich jedesmal Beute übergewug, denn alle Knaben der Insel Capri besaßen von Kindesbeinen an Virtuosität in dieser Jagd.

III.

Sauroltonos.

Die beschriebene Methode des Eidechsenfangs scheint mir die einfache Erklärung eines antiken Kunstmars abzugeben, welches bisher die Philologen und Kunsthistoriker von Profession kaum richtig und, wie mir scheint, sehr gezwungen gebeutet haben.

Die berühmte Statue des Sauroltonos stellt bekanntlich einen noch dem Knabenalter nahen Jüngling dar, welcher, mit dem linken Arm an einen Baumstamm gelehnt, in der rechten Hand ein Stück eines Stabes haltend, in lauernder Stellung eine am Baumstamm hinaufkletternde Eidechse mit den Augen verfolgt, um dieselbe, wie die Archäologen meinen, mit jenem Stabe, bzw. mit einem Pfeile, von welchem der Stab ein Stück darstellen würde, entweder zu fangen oder zu durchbohren.

Das letztere Urteil bezieht sich, soviel ich weiß, auf die Angabe von Plinius: „fecit“ (ex aere Praxiteles, welchem die Statue von ihm zugeschrieben wird), „puberem Apollinem subrepenti lacertae

cominus sagitta insidiantem quem sauroctonon vocant.“ Apollo soll aus den Zuckungen der sterbenden Eidechse Zukünftiges verlünden wollen. Ein auf unsre Statue bezügliches Epigramm des Martial lautet:

„Sauroctonus Corinthius (d. i. aus korinthischem Erz)
„Ad te reptandi, puer insidiouse, lacertae
„Parva, cupit digitis illa perire tuis.“

Die Eidechse kriecht also zu dem Knaben heran. Dies und die ganze Haltung des Saurotonos welche eine

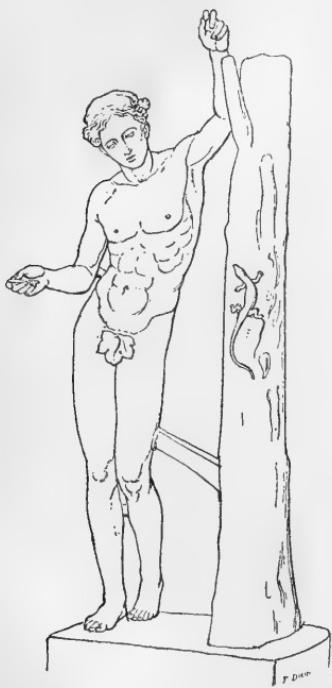


Fig. 3.

durchaus ruhig erwartende, fast nachlässige ist, ebenso die Haltung des rechten Armes und der rechten Hand, die Art, wie diese das Stabstück in den Fingern hält — leicht und spielend, nicht fest und sicher, wie man einen Pfeil hält, mit dem man töten will, endlich der friedliche, eher Spiel als ernste Uebung aneutende Ausdruck des Gesichts — alles dieses scheint mir auf das bestimmteste darauf hinzuweisen, daß wir im Saurotonos einen Knaben vor uns haben, welcher mit der Grashalze auf die Eidechse lauert, nicht mit einem Pfeile. Erst durch diese Erklärung wird die Haltung der ganzen Statue verständlich und erscheint dieselbe in ihrer ganzen lebenswahren Harmonie. Bekanntlich findet sich eine Nachbildung des Originals in Marmor, welche im Jahre 1777 auf dem Palatin ausgegraben wurde, im Vatikan, eine andre kleinere, in Erz, bei S. Balbino gefunden, in der Villa Al-

bani in Rom, eine u. a. in Paris. Ich kenne die beiden ersten aus eigner Anschauung genauer. An den bekanntesten und schönsten, der vatikanischen, sind die beiden Arme von den Schultern ab neu. Am Exemplar der Villa Albani sind die Arme alt, nach einer der mir im Augenblick zugänglichen Angaben soll die rechte Hand auch hier restaurirt sein. Sei dem wie ihm wolle, jedenfalls ist die Haltung vom rechten Arm, von Hand und Fingern in beiden Fällen übereinstimmend eine solche, daß sie nur auf die leichte Handhabung eines Grashalms bezogen werden kann, nicht aber eines Pfeils. Das Hauptgewicht möchte ich indessen auf die, wie gesagt, nur mit ersterer Auffassung in Einklang zu bringenden Gesamtverhältnisse der Statue legen.

Es wäre interessant zu wissen, ob die Methode des Eidechsenfanges mit der Schlinge auch in Griechenland geübt wird, was bei den alten Beziehungen der Griechen und Römer wohl wahrscheinlich ist; aber selbst wenn dies nicht der Fall wäre, würden diese Beziehungen dazu hinreichend, dem Praxiteles den Stoff zu seiner Statue an die Hand gegeben zu haben.

Damit wäre die Uebung jener Methode als eine sehr alte erwiesen. Auf wie alte Zeiten sich ähnliche Uebungen zurückführen lassen, wie zäh sie sich auf die Nachkommenschaft vererben und in ihr erhalten, dafür liefert mir der Beweis ein Freskogemälde im etruskischen Museum im Vatikan, einen Knaben darstellend, welcher einen durch einen Bindfaden an den Beinen festgehaltenen Vogel flattern läßt, ein Verfahren, welches heute noch zu den gewöhnlichsten Thaten der täglichen Tierquälerei in Italien gehört und welches sonach mindestens seit dem ins Dunkel einer unbekannten Vorzeit ragenden Leben des Etruskervolkes gedankenlose Menschenkinder beschäftigt hat.

IV.

Die Stimme der Eidechsen.

Der Unbefangenheit der schwarzblauen Eidechse, welche ich auf den äußersten Faraglione-Felsen fand, glaube ich, wie ich schon 1873 mitteilte, die Entdeckung einer Eigenschaft zuschreiben zu dürfen, die bis jetzt bei unsren Tieren nicht bekannt war und unter den Reptilien überhaupt gewöhnlich nur den Gekos und dem Chamäleon zugeschrieben wird, nämlich einer Stimme. An einem Sommertage hörte ich in dem Zimmer, in welchem ein Eidechsenhäufig stand, einen eigentümlichen Laut, ähnlich dem Piepen eines jungen Vogels, nur leiser. Bald bemerkte ich zu meiner Überraschung, daß der Laut aus der Kehle einer meiner männlichen blauen Eidechsen kam. Das Tier saß ruhig auf einem Stein und wiederholte den Laut wohl ein dutzendmal in Pausen von etwa einer Viertelminute, indem es jedesmal leicht den Mund öffnete. Während mehrerer Wochen beobachtete ich in der Folge dieselbe Stimme bei verschiedenen andern Individuen und zwar nicht nur bei männlichen, sondern auch bei weiblichen. Darauf habe ich sie monatelang nicht wieder gehört. Eine Reihenfolge der von mir beobachteten Rufe schrieb ich nach meinem Gehör fol-

gendermaßen auf: chri, bſchi, riä, bi, bſchiä. Es tönte aus diesen kurz gezogenen Rufen besonders das ch, das ſch, i und ä heraus; dem Charakter nach waren sie für mein Verständnis völlig indifferent: ich vermögte weder Freude oder Behagen, noch Schmerz, noch Leidenschaft in ihnen zu vernehmen. Die Tiere fanden sich dabei in anscheinend völlig normalem Zustande. . . Später hörte ich, wie ich weiter mitteilte, die Stimme auch bei einer durch eine Konjunktivitis erblinden gewöhnlichen Mauereidechse von Capri. Eben dieser Fall bestärkte mich in der Annahme, es sei wesentlich das vertrauliche Wefen der Faraglione-Bewohnerin gewesen, welches dieselbe veranlaßte, ihre Stimme öfter hören zu lassen, während dies die gewöhnlichen scheuen Eidechsen nicht thun. Die Blinde unter den letzteren war durch ihre Krankheit gleichfalls ungefördert von der Außenwelt.

Weniger sorgfältige Schriftsteller als angriffslustige Witzbolde haben gemeint, es handle sich in der von mir beschriebenen Stimme um nichts andres, als um eine katarrhalische Affektion der Nasenschleimhaut, welche die italienischen Eidechsen sich in unserem kalten Deutschland zugezogen hätten, kurz um einen biederem Schnupfen. Inzwischen kam ich in die Lage, dieselben Laute an einer Eidechse zu hören unter Umständen, welche allen und jedem Einwurf gegen die Deutung derselben als den Ausdruck einer abnormalen Stimme vollständig ausschließen mußten. Die betreffende Thatssache habe ich in der im vorigen Jahre erschienenen Abhandlung über die Mauereidechse mitgeteilt.

Im Jahre 1877, so berichte ich dort, als ich auch den mittleren der drei Faraglione-Felsen bei Capri nach Eidechsen absuchen ließ, wartete ich in einem Boote am Fuße des Felsens auf die Rückkehr des Mannes, welchen ich zum Suchen hinaufgeschickt hatte. In dem Augenblitc nun, als ich eine der von dem Manne erbeuteten Eidechsen (*Lacerta muralis coeruleo-coeruleuscens mihi*), die derselbe soeben aus seinem Taschentuch befreit hatte, in die Hand nehmen wollte, stieß sie wiederholt rasch nacheinander einen sehr scharfen, wie „bſchi“ tönenden, etwa an heißen

Pfeifen einer Maus oder eines kleinen Vogels erinnernden Laut aus.

Uebrigens erwähnte ich, daß schon Dugès berichtet, es gebe die den Küsten des Mittelmeeres eigenümliche kleine Lacerta Edwardsii unter Umständen einen Laut von sich der an das Knarren der Bockläfer erinnere und die große, südliche Lacerta ocellata blase im Zorne die Luft so heftig vor sich, daß eine Art Stimme dadurch erzeugt werde. Auf Anfrage schrieb mir ferner im vorigen Jahre Herr H. Landois in Münster, daß Lacerta viridis eine lebhaft zischend blasende Stimme von sich geben könne. Wenn diese Tiere — die betreffenden Individuen stammten aus Triest — an warmen Sommertagen auf den Nahenden bisig losfuhren, ließen sie ihre Stimme deutlich vernehmen. Sonst ist allerdings meines Wissens bis jetzt eine Stimme bei Lacerta nicht beobachtet worden, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Tiere dieselbe, wie ich schon oben bemerkte, unter gewöhnlichen Verhältnissen nur äußerst selten hören lassen, dagegen zischt die in Oregon wohnende Echse *Tupaya Douglasii*, wenn sie gereizt wird, vernehmbar, ebenso sollen die Leguane, wenn sie eingefangen werden, fauchen und zischen.

Vor kurzem haben nun diese Beobachtungen über eine Stimme bei Eidechsen eine weitere Bestätigung erhalten. Durch Wahrnehmungen zweier Engländer, der Herren Pascal und Oliver, von welchen der erstere berichtet über einen wie „wheat-t' wheat“ klingenden Ruf einer Eidechse, welchen er auf Ajaccio hörte*, während der letztere einen Ruf wie „tweet-tweet“ von *Hemidactylus frenatus* Schleg. beschreibt **). Da das letztere Tier zu den Geckos gehört, bei welchen eine Stimme bekannt ist, nach welcher eben der Name „Gecko“ gebildet wurde, so erscheint bemerkenswert für uns allerdings nur die Thatssache, daß bei der genannten Art die Stimme anders als gewöhnlich und mit der der eigentlichen Eidechsen übereinstimmend ist.

*) Nature, 10. Nov. 1881.

**) Ebenda, 22. Dez. 1881.

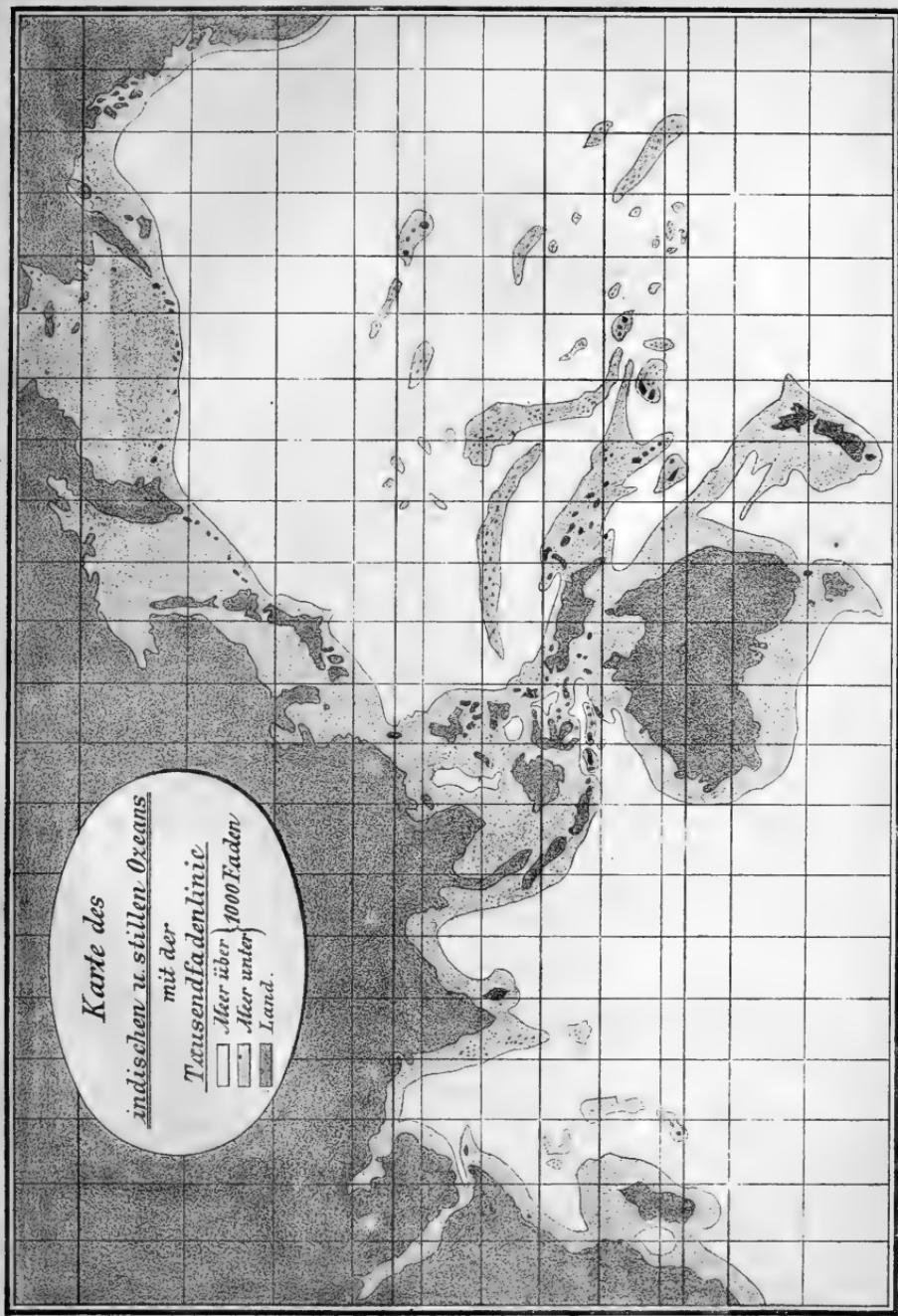
Beständigkeit oder Unbeständigkeit der Kontinente.

Von

Hermann Jordan in Potsdam.

Betrachten wir eine der naiven Weltkarten des Mittelalters, so finden wir wohl vor Indien ein meerumflossenes Land, auf welchem das erste Elternpaar sich den Freuden des Paradieses hingibt. Es erzählen uns auch alte Kirchenschriftsteller, wie *Venantius*, *Hrabanus Maurus*, *Kosmas Indicopleustes* u. a. m., daß die Stätte des Gartens Eden ein abgetrennter Kontinent im südöstlichen Asien gewesen

sei, und bei der Entdeckung von Südamerika glaubte Kolumbus eine große Insel vor der Gangesmündung gefunden zu haben, bei welcher ihm wichtige Anzeichen auf die Nähe des irdischen Paradieses zu deuten scheinen. Arabische Geographen sprechen von einem Insellande Wak Wak im Osten von Afrika, und in den Märchen aus 1001 Nacht ist es eine Prinzessin von den Inseln desselben geheimnisvollen Namens,



welcher Haffan aus Bassora den Schleier raubt. Der Name Wak Wak selbst deutet an, daß die alten Araber nicht recht wußten, was sie sich darunter denken sollten; aber der Glaube an das Bestehen einer größeren Landmasse im Bereich des indischen Ozeans war sehr verbreitet im früheren Mittelalter. Man darf wohl annehmen, daß Claudius Ptolemäus der Urheber dieser Ansicht war; denn vor ihm schrieben Geographen wie Herodot, Strabo und Plinius, daß Afrika zu umfassen sei, während er selbst meinte, daß das Südende von Afrika mit Südostasien in direkter Verbindung stände. Diese Landbrücke nannte er das „indische Aethiopien“.

In neuester Zeit ist man mehrfach auf die Annahme einer solchen Landverbindung zurückgekommen. Freilich sah man von ihrem Bestehen bis in historische Zeiten hinein ab; aber man glaubte, daß sie früher vorhanden gewesen sein müsse. Nach P. L. Sclater, einem bedeutenden Zoologen und Tiergeographen des modernen Englands, lag hier einst „Lemuria“, das Vaterland der Halbaffen oder Lemuriden, von dem heute nur Madagaskar und die Maskarenen übrig geblieben sein sollen, und ein deutscher, erst kürzlich verstorbener Geograph und Anthropologe erklärt die Annahme von Sclaters Lemuria für ein „anthropologisches Bedürfnis“^{**}). Wir meinen den rühmlich bekannten Oskar Peschel, dem wir nicht widersprechen dürfen, wenn er sagt, daß das erste Auftreten des Menschen ein kontinentales gewesen sein müsse. Auch wird ein jeder zugeben, daß dieses erste Auftreten der sogenannten „Alten“ Welt angehöre; aber aus dem Umstände, daß man bisher noch nirgends den Tertiärmenschen, den Stammtypus für alle Menschengeschlechter aus tertiärer Zeit gefunden hat, folgern zu wollen, daß die Stätte, an der dieser Urmensch hauste, von den Wogen eines Weltmeeres verschlungen worden sein müsse, das ist doch eben wohl eine allzu kühne Hypothese.

Noch allgemeiner als der Glaube an eine früher wesentlich andre Verteilung von Land und Wasser im Indischen Ozean war die Sage von der fabelhaften Atlantis verbreitet, welche das Gebiet der heutigen Atlantischen Inseln eingenommen haben sollte; letztere wären nach dieser Version nichts als die Überreste jenes versunkenen Festlandes. Obwohl nun aus der Geologie und aus der Verschiedenartigkeit der Pflanzen- und Tierformen dieser Inseln längst nachgewiesen ist, daß dieselben niemals in Verbindung untereinander gestanden haben, so hielt doch bis in die neueste Zeit hinein mancher hartnäckig an der alten Ansicht fest^{**}).

Eine Verallgemeinerung der Ansicht, daß vor Zeiten im Indischen und Atlantischen Ozean größere Ländermassen standen, kann nur so lauten, daß im

Laufe der Erdepochen Wasser und Land ihrer Lage nach auf der Erdoberfläche vollkommen wechseln, wie es auch einer der bedeutendsten Geologen der Jetztzeit in ziemlich scharfer Weise ausgesprochen hat. „Kontinente,“ sagt Charles Lyell^{*)}, „obwohl ganze Erdepochen hindurch beständig, wechseln doch ihre Lage im Laufe der Zeiten gänzlich.“ Es ist nicht angenehm, einer Autorität wie Lyell widersprechen zu müssen, hier aber dennoch unvermeidlich, und es ist ein Glück, daß wir seinem bedeutenden Namen einen andern von nicht minder gutem Klange entgegenstellen können, den Namen des berühmten Charles Darwin.

Es sei uns an dieser Stelle eine kleine Einschaltung erlaubt. Sämtliche vorhandene Inseln kann man in zwei große Gruppen zerlegen, in ozeanische und kontinentale Inseln. Letztere liegen in der Nähe von Festländern und ähneln diesen in den Trachten der Pflanzen und Tiere; zwischen ihnen und dem Festlande pflegt das Meer nicht besonders tief zu sein, weshalb man annehmen darf, daß sie zeitweise mit demselben in Verbindung gestanden haben. Je nachdem nun die Abtrennung von diesem später oder früher erfolgte, stimmt auch ihre Fauna und Flora mehr oder weniger mit der festländischen überein. Auf den britischen Inseln, auf Färöer und auf Island kommt fast keine Pflanze vor, welche nicht auch dem europäischen Festlande angehörte, und aus der gesamten britischen Fauna sind auch nur einige wenige Eigentümlichkeiten anzuführen. Dementsprechend hat Großbritannien auch noch in jungtertiärer oder gar posttertiärer Zeit mit Europa zusammen gehangen. Anders ist es schon in Japan. Dieses hat allein 26 „endemische“, d. h. ihm eigentümliche Säugetiere und mehr als 10 eigentümliche Vogelarten aufzuweisen, und man kann mit Bestimmtheit sagen, daß es seit längerer Zeit nicht mehr mit dem Festlande verbunden war, als Britannien. Als mutmaßlichen Trennungszeitpunkt nimmt A. R. Wallace^{**) den ersten Teil der Pliocäneriode an. Noch verschiedener vom nächstliegenden Festlande verhält sich Madagaskar. In demselben Verhältnis nimmt die Tiefe der Meere zu, welche die genannten Inseln umschließen. Während zwischen Großbritannien, den Shetlandsinseln und Europa das Meer nirgends tiefer als 100 Faden (200 m) ist, erreicht das Japanische Meer in der Mitte eine Tiefe von mehreren hundert Faden, und der Kanal von Mosambik ist stellenweise über 1000 Faden tief (siehe Karte).}

Ozeanische Inseln, inmitten großer Weltmeere gelegen, weichen dagegen bezüglich ihrer Pflanzen und Tiere immer auffallend von allen umliegenden Ländern ab. Kann man wohl auch eine gewisse Verwandtschaft der Formen mit denen der nächsten Kontinente oder kontinentalen Inseln heraus erkennen, so

^{*)} Oskar Peschel, Wölterkunde. Leipzig 1874.
Seite 35.

<sup>**) Nicht ohne Unwillen finden wir diese Ansicht
z. B. noch vertreten von Bourgingnat in seiner „Malo-
cologie de l'Algérie“, Paris 1864.</sup>

^{*)} Charles Lyell, Principles of Geology,
11th ed. Vol. I, pag. 258.

<sup>**) A. R. Wallace, Island Life. London 1880.
Cap. XVIII.</sup>

ist ihre Eigenartigkeit doch durchweg eine weit ausgeprägtere, als bei denen der kontinentalen Inseln. Als besonders geläufige Beispiele für ozeanische Inseln nennen wir die Sandwichinseln (siehe Karte), die Galápagosinseln, die Azoren, Madeira und St. Helena.

Charles Darwin*) nun macht darauf aufmerksam, daß Neuseeland ausgenommen keine der ozeanischen Inseln auch nur eine Spur von paläozoischen oder mesozoischen Sedimentärformationen zeigt, wenn Neuseeland überhaupt als echte ozeanische Insel anzusehen ist. Wie wir auf unsrer Karte sehen, steht es mit dem australischen Festlande durch einen untermeerischen Rücken in Verbindung. Aus dem Fehlen solcher alter Schichten zieht Darwin nun den einzigen möglichen Schluß, daß während paläozoischer und mesozoischer Zeit weder Festländer noch größere Inseln da vorhanden gewesen sein können, wo heute große, nur mit kleinen Inseln bestandene Ozeane sich ausdehnen. Hätten damals größere Länderschollen dort gestanden, so würden sich doch wahrscheinlich entsprechend alte Meeresablagerungen an ihnen gebildet haben, und diese würden bei der Erhebung der jetzigen ozeanischen Inseln wenigstens stellenweise mit emporgehoben worden sein. Das aber ist nirgends der Fall. Die ozeanischen Inseln sind vielmehr durchweg aus vulkanischem Gestein aufgebaut, und von Sedimentschichten findet man als älteste höchstens solche aus tertiärer Zeit, wie z. B. auf Madeira und auf den Kanaren. Man hat demnach also keinen Grund zu der Annahme, daß in früheren Erdepochen Festländer sich da ausdehnten, wo heute ungeheure Weltmeere wogen. Diese Ozeane werden vielmehr zu allen Seiten Ozeane gewesen sein, und der von Charles Lyell angenommene vollkommene Wechsel zwischen Land und Meer dürfte mindestens fraglich erscheinen. Noch weiteres Beweismaterial für eine gewisse Beständigkeit der Kontinente bringt auch Wallace**), auf welches einzugehen uns hier aber erlassen sein möge.

Freilich haben unsre Festländer nicht immer dieselben Umriffe gehabt wie heute; sie mögen vielmehr zum großen Teil oder in ihrer ganzen Ausdehnung immer abwechselnd stückweise unter Wasser von verschiedener Tiefe untergetaucht gewesen sein. Aber es fehlt selbst nicht an solchen Gebirgen, welche jeder Spur eines ehemaligen submarinen Zustandes entbehren. Denn wenn wir Oskar Fraas glauben wollen — und wir haben keinen Grund, dies nicht zu thun — bedeutet auch nicht der kleinste Zeugen von Bildung irgend eines späteren Zeitalters den Sinai, als ob er nie sich in das Meer getaucht, niemals gewandt hätte***).

In fortwährendem langsamem Schwanken heben

und senken sich, wie in Atembewegungen unsres Planeten, die meisten unsrer Seeküsten, Länder und Seebetten. Wir wissen, daß die Westküste Norwegens seit der Eiszeit sich bis 100 Faden (600 Fuß) gehoben hat, und wir finden auf Sizilien noch in einer Höhe von 2000 Fuß und darüber Kalkstein mit Muschelarten, wie sie heute noch im Mittelmeer vorkommen. Aber nicht überall sind wir uns über die Art der jüngst stattgefundenen und noch fortduernden Niveauveränderungen im klaren. Hebungen kann man allenfalls leichter verfolgen als Senkungen, und wiederum an zivilisierten Küsten leichter als an den von rohen Völkern bewohnten. So rießen besonders viele Diskussionen die hauptsächlich im Bereiche unsrer Kartenfizze heimischen Koralleninseln hervor. Nachdem man früher gänzlich verfehlten Anschaulungen über die Entstehung der verschiedenen Korallenbildungen gehuldet hatte, stellte Darwin*) eine Theorie auf, welche alsbald allgemein angenommen und von Dana noch weiter ausgebaut wurde. Danach müßte der Stillen Ozean ein im Sinken begriffenes Gebiet sein, indem die Atolle oder Laguneninseln (ringförmige Korallenriffe mit einer Fläche ruhigen Wassers in der Mitte) und die Kanalriffe (Riffe mit einem breiten Kanal tiefen Wassers zwischen sich und dem Lande) nur durch Senkung aus gewöhnlichen Küstentritten entstehen könnten. Diese aber sind Korallenriffe von geringer Mächtigkeit und Ausdehnung, welche mehr oder weniger unmittelbar einer Küste auflagern und deren Formen meist ziemlich genau gewiegen; aus ihrem Vorkommen müßte man nach Darwin auf neuerliche Hebung oder auf einen stationären Zustand schließen. Dana**) baute diese Theorie in bezug auf den Stillen Ozean noch weiter aus, indem er zwei Hauptsenkungsgebiete in demselben unterscheiden zu müssen glaubt. So durchschneide eine Linie von den Paumotousinseln nach Japan gerade die eine tiefste Senkung in einer Richtung, welche mit denjenigen der großen Inselketten oder den Untiefen, auf denen diese stehen (siehe Karte) und fast mit einer Achsenlinie durch den Stillen Ozean zusammenfällt. Die andre Hauptsenkungsregion sei zwischen den Neuhebriden und Australien zu suchen.

Diese Senkungstheorie steht mit den Thatsachen, welche sich aus der Tier- und Pflanzengeographie ergeben, nicht gerade im Wider spruch, denn es zeigen sich manche Übereinstimmungen in der Fauna und Flora nicht nur der einzelnen Inselgruppen, sondern man kann innerhalb der polynesischen Inselwelt an der Hand der Biogeographie auch zwei größere Abteilungen unterscheiden: die Region der inneren und die Region der äußeren polynesischen Inseln. Diese besteht aus der Inselreihe von Neuguinea bis zu den Bitti-Inseln***)) und enthält meistens Inseln von größerem Flächenraum und mit höheren Berg-

*) Ch. Darwin, *Origin of species.* 6th ed. pag. 288.

**) Wallace, l. c. Kap. VI.

***) O. Fraas, *Aus dem Orient. Geologische Beobachtungen.* Stuttgart 1867. Seite 7—8.

*) Darwin, *The Structure and Distribution of Coral Reefs.* 2th ed. 1874.

**) Dana, *Corals and Coral Islands.* 1875.

***) „Bitti“, nicht „Tibishi“-Inseln!

rücken; letztere umschließt die gesamten andern polynesischen Inseln, die durchweg sehr klein und niedrig sind. Nur der Sandwicharchipel ist in jeder Beziehung als etwas Besonderes aufzufassen. Nun kommen ja einer ganzen solchen Inselreihe manche Tier- und Pflanzentypen gemeinsam zu. Aber die Inseln der inneren Reihe findet man immer noch genügend voneinander verschieden, um nicht an ein früheres Zusammenhängen derselben denken zu müssen; die äußeren polynesischen Inseln hingegen sind formenarm wie richtige ozeanische Inseln, und die Uebereinstimmung in ihren Pflanzen- und Tierarten kann man vielleicht dem Umstände zuschreiben, daß sie von Formen bevölkert wurden, welche sich ganz besonders gut zur Verbreitung von einer Insel zur andern über das Meer hinweg eignen. Jedenfalls wird man, auch wenn man der Darwinischen Senkungstheorie noch volle Gültigkeit zuerkennt, nicht so weit gehen dürfen, in den polynesischen Inselreihen die Ueberreste größerer, jetzt verunkrauter Landmassen sehen zu wollen.

Zum Ueberfluß ist neuerdings diese Theorie über die Entstehung der Korallenriffe, welche so klar und so wohl begründet zu sein schien, in ihren Grundlagen erschüttert worden. Karl Semper*) gelangte

auf Grund langer und sorgfältiger Beobachtungen zu dem Resultat, daß die Bildung der Palao- oder Peleu-Inseln durch die Darwinische Senkungstheorie nicht in genügender Weise zu erklären seien; ja er glaubt sogar, daß die Atolle und Kanalriffe dieser Inseln nur während einer fortgesetzten Hebung entstanden sein könnten. Außerdem fand auch J. J. Rein*), daß man bei den Bermudas-Inseln und ihren Korallenrissen nicht mit Darwins Anschauungen auskomme. Es ist zu bedauern, daß eine an sich so klare und einfache Theorie nicht in allen Fällen auszureichen scheint, aber man muß die von den erwähnten Forschern gegen dieselbe gebrachten Einwände dennoch in ihrem vollen Umfange anerkennen.

Wird man nun auch nicht leugnen, daß Niveauschwankungen fortwährend die Umrisse und Gestaltung der Kontinente in langsamem Wechsel sich verändern lassen, so darf man doch eben niemals und in keinem Falle so weit gehen, daß man Festländer und Ozeane ihre Lage vollkommen gegeneinander austauschen läßt. Unreine Weltmeere waren im wesentlichen immer Meer, unsre Festländer im ganzen genommen immer Land oder doch wenigstens nur seichtes Meer, und das auch immer nur stückweise.

*) K. Semper, Natürl. Existenzbedingungen der Tiere. Internationale wissenschaftl. Bibliothek. Bd. XL.

*) J. J. Rein, Die Bermudasinseln und ihre Korallenriffe. Berlin 1881.

Die Spuren der „Zuchtwahl“ auf dem Schmetterlingsflügel.

von

Julius Lippert in Berlin.

Gern weilt bei beginnender Winterarbeit unser Blick auf dem farbigen Bilde, das der Sammelfleiß der Kinder als Sommerausbeute zusammengetragen, er sucht Erholung in diesem Zeichen schöner Erinnerung. Aber was die Jugend heiter genießt, das muß das Alter grübelnd zerlegen — um es doppelt zu genießen. Schon der flüchtige Laienblick ordnet diese bunten Gestalten in zwei Gruppen, die mit den naturgeschichtlichen Bestimmungen nichts gemein haben; wie im schlichten Kattunkleide umhuschten uns in der Sommerfrische die alltäglichen, die gemeinen Gestalten, wie in Brokat und Seide traten die seltenen Erscheinungen auf.

„Nicht doch,“ wendete damals eine sammelnde Dame auf diese Bemerkung ein, „dieser Sonnenweißling, der kein farbiges Pünktchen auf seinen Flügeln trägt, besitzt das schönste und kostbarste Seidenkleid; wir haben uns nur gewöhnt, den Begriff der ‚Gemeinheit‘ von der großen Verbreitung, in betreff derer er zutrifft, auf die Wertschätzung dieses Kleides an sich zu übertragen.“

Aber der Dame gelang es nicht, die Mehrheit zu ihrer Ansicht zu befehlern. Man blieb dabei, daß man das Kleid eines Schillerfalters auch dann für wundervoll prächtig und das des Weißlings für schmucklos halten würde, wenn dieser so selten wie jener und jener so gemein wie dieser wäre. Mehr Anklage fand dagegen die Bemerkung eines Herrn: Mutter Natur sei eine gute Haushälterin und auch für sie müßten die Farben und Stoffe in verschiedenem Preise stehen. Weiß und Schwarz sind ihre billigsten. Damit malt sie alles, was sie tausendfältig und zu herdenweisem Leben geschaffen hat; zu grau vermischt bekleideten diese Farben die Mehrzahl aller verbreiteteren Getiers. Aber wirkliche Farben seien wir in unsren Sammlungen nur auf Exemplare verwendet, die unsre Kinder nicht aus der großen Herde herausgefangen, sondern die sie nicht ohne großen Müheaufwand als vereinzelte Erscheinungen in ihren Verbreitungsgebieten espäht oder die ihnen als ein seltener Glücksfall zugeslogen sind. Je ausgesprochener und leuchtender aber die Farben seien, für desto kost-

bärer scheine sie Mutter Natur zu halten und desto sparsamer gehe sie als gute Witlin damit um.

Der Herr hatte recht — soweit es sich um die That-sächlichkeit der Erscheinung handelt. Wir aber werden nicht erwarten, daß uns irgend ein Grübeln den Schlüssel zuführen könnte, der unsrem Verständniße im einzelnen jede Laune dieser wundervollen und oft wunderlichen Zeichnungen erschloße; dennoch bleibt es der Prüfung wert, ob sie nicht wenigstens im allgemeinen unter dem Einfluß jener Naturgesetze stehend erkannt werden können, die uns heute nun einmal bei aller Naturbetrachtung geläufig geworden sind.

Dass die Zeichnung auf dem bunten Falterflügel in so scharf abgefehnten Farben und in so bestimmtem Linienspiel erscheint, das erklärt genügend die Art der farbigen Bedeckung des Flügels, insbesondere der für unser Auge, wenigstens scharfe Schnitt des Außenrandes der Schuppen. Setzt sich der uns wahrnehmbare Farbhintergrund aus spitz auslaufenden Haaren oder solchen Federästchen zusammen, so gewährt er bei aller Farbenmannigfaltigkeit dem Blicke nur ein Bild unauflösbar durchmischter Farben wie ein Tuchstoff aus gemischttem Wollhaar, jene Schuppenbekleidung aber muß uns das eines mit abgefehnten Farben hergestellten Stoffmusters bieten, in dem von der vollen Mannigfaltigkeit der Farben auch im Gesamteindruck nichts verloren geht.

Wir fragen also auch nicht, ob diese Zeichnungen im einzelnen in irgend einem erkennbaren Zusammenhange stehen könnten mit den großen Gesetzen, nach denen die Natur diejenigen Individuen auswählt, denen sie die Ehre zuteilen will, Stammväter der kommenden Geschlechter zu sein. Aber in betreff der Farbenverteilung im allgemeinen mit besonderer Rücksicht auf den durch sie hervorgebrachten Eindruck muß diese Frage berechtigt sein.

Nun sind es insbesondere zwei bekannte Wege, auf denen wandelnd wir die Natur zu erkennen hoffen dürfen, jene Zuchtwahl, welche die Individuen zur Fortpflanzung des Geschlechtes aussondert, deren individuelle Verschiedenheiten ihnen selbst im Daseinskampfe von größerem Nutzen sind, und jene andre Zuchtwahl, welche nur demjenigen Individuum eine Nachkommenchaft sichert, welches insbesondere Eigenschaften besaß, um mit größerer Sicherheit die Bewerbung des andern Geschlechtes auf sich zu lenken. Jene nennen wir in schön hergebrachter Weise die natürliche, diese die sexuelle Zuchtwahl, und es stellt sich unsre Aufgabe nun genauer dahin, zu untersuchen, inwieweit sich der Einfluß beider auch bei unsren lieblichen Sommergästen bemerkbar mache, oder ob alles nur ein Spiel des Zufalls, eine Laune der Schöpfung sei.

Die Aufgabe droht dadurch etwas komplizierter zu werden, daß es von vornherein betrachtet so scheinen müsste, als müßten sich gerade in dem zu betrachtenden Objekte beiderlei Arten von Zuchtwahl gegenseitig ausschließen — aber wir wollen nicht a priori schließen, wie die Natur den Widerspruch vereinigt hat.

Die „natürliche Zuchtwahl“ kann, sofern es sich lediglich um Farbe und Zeichnung der Schmetterlinge handelt, nur auf ein Moment hinausgehen, auf den Schutz dieser völlig wehr- und hilflosen Geschöpfe gegenüber ihren unendlich zahlreichen Feinden. Waffen, welche die Zuchtwahl schärfen könnte, besitzen diese Tierchen nicht; jene kann also nur diejenigen günstigen Erscheinungen an einzelnen Individuen in ihren Nachkommen häufen, welche das ruhende Tier — die Bewegung ruft die Gefahr ohne Rücksicht auf die Farbe — im Verhältnis zu seiner gewöhnlichen Umgebung möglichst unauffällig, ja unkennlich machen und dadurch bergen und schützen und für die Fortpflanzung dieser Art Individuen erhalten. Das entschiedene Gegenteil aber bedingt die „sexuelle Zuchtwahl“, und so können wir wohl schon halb und halb erwarten, das Kleid des Schmetterlings als ein Kompromiß beider kennen zu lernen. Wenn wir aber diesem Kompromiß immer wieder begegnen, auch wo die Natur mit Berücksichtigung anderer, hier schon als gegeben zu betrachtender Merkmale wieder auf einem andern Wege dem Ziele zustreben mußte, dann werden wir von Zufall und Laune absiehen müssen.



Fig. 1. Die Eckenflügelseite des Semperiweilings (links) und des Auroraweilings (rechts).

Diejenigen unserer Lieblinge nun, welche wir bei einem flüchtigen Ausblide als die „gemeinsten“ aussortierten, diejenigen, welche Mutter Natur scheinbar wie Stiefkinder im bloßen blauhen Hemde aussendete, zur Not, daß sie in irgend eine Hemdecke ein Merkzeichen sticke, daß sind im Gegenteil die beglücktesten von allen, wahre Schönkinder mütterlicher Laune; sie haben es gar nicht nötig, schön zu sein, und sie können von sich sagen: „Wenn wir schön sind, sind wir ungeschmückt am schönsten.“ Sie sind von unsrem Gesichtspunkte aus diejenigen, auf welche bezüglich des Kleides weder die „natürliche“ noch die „sexuelle“ Zuchtwahl irgend einen merklichen Einfluß ausgeübt hat, er wäre denn nur in farbigen Andeutungen vorhanden. Als zugänglichste Beispiele können wir die Weißlinge unter den Tagfaltern, einige Spanner,

Widler, Motten und selbst Spinnere unter den Nachschmetterlingen aufstellen. Noch könnte man die Unansehnlichkeit vieler aus den letztgenannten Gruppen der natürlichen Zuchtwahl auf das Konto setzen — und die ausgeführte Färbung mancher Widler, wie des grünen Eichenwidlers zwängt allerdings dazu —, aber die meisten Weißlinge sind nach ihrer Färbung im Verhältnisse zu ihrer gewöhnlichen Umgebung weder auffällig geschützt, noch für die erfolgreiche Bewerbung der Geschlechter auffällig gezeichnet.

Aber gerade dieser Umstand wird bedeutsam, wenn wir beachten, daß wir es in dieser Gruppe durchwegs mit massen- und herdenweise auftretenden Individuen zu thun haben. Dieses herdenweise Auftreten und Zusammenleben setzt die sexuelle Zuchtwahl bis auf ein geringes außer Spiel. Es kann in einem Kohlgarten gar nicht vorkommen, daß ein Kohlweißling zum Schaden seiner Art deshalb ohne Nachkommen geblieben wäre, weil es an einem genug auffälligen Merkmale gefehlt hätte, von seinesgleichen im andern Geschlechte entdeckt zu werden oder umgekehrt. Daß aber eine solche Opulenz der sexuellen Versorgung diese Art Zuchtwahl fast außer Spiel setzen konnte — nur ein paar schwarze Punkte kennzeichnen jede der untereinander fortspflanzungsfähigen Arten —, das verdankt diese Gruppe von Schmetterlingen dem außergewöhnlich günstigen Erfolge, zu welchem sie die natürliche Zuchtwahl geführt hat. Ein solcher Erfolg ist die Fähigkeit der Gruppe von verschiedenenlei Futter zu leben und doch wieder im ganzen zur Wahl gerade jener Kräuter gelangt zu sein, die nachmals der Mensch als Nahrungspflanzen in großen Massen bauen und zu neuen üppigen Formen aufzüchten sollte. Damit, mit diesem glücklichen Lottozuge, ist wesentlich jene Erscheinung bedingt. Beide zusammen begründen wieder die Massenhaftigkeit des Auftretens, und diese läßt wieder der natürliche Zuchtwahl bezüglich untergeordneterer Merkmale nur einen geringen Spielraum. In einer Gemüse und Obst bauenden Gegend wurde zu meiner Schulzeit die ganze Schuljugend zum Absangen der Weißlinge in Sols genommen — und nebenbei die Schulzeit in angenehmer Weise mit der Berichtung ausfüllt — aber auch dieser grimmige Bernichter erwies sich ganz unfähig, dem Arbestande einen bleibenden Schaden zuzufügen. Dann kann sich aber auch die Nachstellung der Vögel nicht so belangreich erweisen, daß die natürliche Zuchtwahl auf die Mehrung jener kleinen Eigentümlichkeiten mit Erfolg hinwirken könnte, die vor solchen Feinden einige Sicherheit bieten.

So hat denn bei den Gemüse- und Allerleifressern die natürliche Zuchtwahl sich auf die Auslese der Farbe kaum zu erstrecken gebraucht, um der Art die Existenz zu sichern. Wie sich aber doch in der schwarzen Zeichnung des Artencharakters eine leichte Spur der sexuellen Zuchtwahl ausdrückt, so muß auch die gelbliche oder grünliche Aenderung der Unterseite des Hinterflügels als eine andeutende Spur der natürlichen betrachtet werden. Wie schon erwähnt, kann

diese überhaupt nur beim ruhenden Schmetterlinge in Betracht kommen; wenn sich aber der Tagfalter in völliger Ruhelage befindet, dann ist es jene Unterseite des Unterflügels allein, welche in ganzer Fläche dem spähenden Auge des Feindes ausgezeigt ist.

Auf diefer der vier in Betracht kommenden Flächen müssen wir also auch von allen diejenigen Merkmale suchen, welche die natürliche Zuchtwahl dem Kleide des Tieres aufgeprägt haben kann. In der That trägt auch diese Fläche allein bei allen Weißlingsarten einen Anflug von Farbe, und dieser ist in seinem grünelben oder graugrünen Tone recht wohl danach angethan, mit derjenigen Umgebung, in welche das ruhende Tier versetzt zu sein pflegt, so übereinzustimmen, daß letzteres leicht übersehen werden kann. Während aber bei der Weißlingsgruppe auf dem Flügelleide immer nur eine schwache Spur zu bemerken ist, hat sich jene Zuchtwahl auf einem viel wirkameren Gebiete, auf dem der Bekleidung der Raupe betätigat. Wie oft macht sich die grüngraue Raupe des Kohlweißlings im Kohlgarten eher dem Geruchs- als dem Gesichtssinne hemerlich, und die grasgrüne Raupe des Rübsaatweißlings weiß sich den Blattrippen der Reseda so anzuschmiegen, daß wir sie wie oft unbemerkt auf dem Blumentische züchten.

In ähnlicher Weise hat bei der Schar der unscheinlicheren Tagfalter die Natur die Zuchtwahl auf ein andres Gebiet verlegt, doch kann man nicht sagen, daß ihnen nicht die natürliche Zuchtwahl das passendste Kleid geschaffen hätte, nur die Spuren der sexuellen fehlen großenteils gänzlich. Auch sie leben aber auch zumeist in großen Nester, zum Teil in übergroßen Herden zusammen auf geselligen, nie fehlenden Futterpflanzen, und die kleineren Arten entfernen sich schon wegen der geringeren Flugkraft nicht weit von der Geburtsstätte der ganzen Gesellschaft, von der sie auch Futternot nicht fortreibt. Es geht ihnen also genau wie dem Kohlweißling im Kohlgarten und die mangelnde Gefahr hat nach dieser Richtung hin der Zuchtwahl keinen Anstoß zu Gestaltungen geben können.

Ganz entgegengesetzte Einflüsse machen sich dagegen in bezug auf diejenigen Schmetterlinge geltend, welche, weil ihre Raupe nach Futterwahl oder Lebensdauer anspruchsvoller lebt, mit ihrer Futterpflanze nur eine vereinzelte Existenz führen, allenfalls ab und zu in kleine Sippen oder Clans geschart erscheinen, immer aber wieder mit der Nötigung, die Wiege ihrer Nachkommen wieder in der Einsicht aufzustellen. Das sind die im allgemeinen „selteneren“, aber in demselben Grade auch durch ein kunstvolles Garbenspiel ausgezeichneten Schmetterlinge. Ein kräftiger Körperbau, größere, weittragendere Flügel ermöglichen vielen unter ihnen weite Streifzüge, Nomadenwanderungen und Brautfahrten; aber auch diese Fähigkeit zerstreut immer wieder die kleinen geselligen Verbände. Sind sie so immer von großer Existenzgefahr bedroht, so daß tatsächlich einzelne Arten in manchem Sommer wie ausgestorben und dann wieder nur wie durch die besondere Kunst eines Jahres wieder gerettet erscheinen, so dürfen wir wohl gerade

bei ihnen einen ihre verräterische Auffälligkeit verminderten Einfluß der natürlichen, aber auch ebenso einen ihre gegenseitige Auffindbarkeit und ihre Liebeswerbung erleichternden der sexuellen Zuchtwahl erwarten.

Bei der weiteren Betrachtung müssen wir aber Tagfalterlinge und Abend- und Nachfalter auseinander halten, weil bei diesen Gruppen verschiedene Körperanlagen auch verschiedene Lebensgewohnheiten bedingen; mit dieser Verschiedenheit aber steht der Einfluß der Zuchtwahl in genauerster Uebereinstimmung. Gerade die Verschiedenheit der Wege, welche die Natur gegangen ist, nachdem sie einmal in einer einzigen Anordnung eine Differenz hat eingetreten lassen, gibt der Deutung einen hohen Grad von Gewißheit. Der Tagfalter faltet in völliger Ruhe, wie bekannt, beide gegenüberstehende Flügelpaare aufrecht aneinander, so

ganz unverkennbar auf dem Wege der natürlichen Zuchtwahl liegt. Viel häufiger zeigt sie gar nichts, als das farbenblaße Schema der Zeichnung der entsprechenden Oberseite ohne auffallende und ohne täuschende Farben mit einziger Ausnahme der vorstehenden Ecke, die mit dem Hinterflügel auffällig harmoniert. Indem mancher Schmetterling gerade an der Spitze des Vorderflügels ein Erkennungsmerkmal trägt, streckt er dieses in matten Farben gemalte Wappen im Zustand der Ruhe hinter dem Unterflügel hervor, gleichsam als ob er für gute Bekannte und ein Schäferstündchen doch zu Hause sein wollte.

Dagegen ist mehr oder weniger bei fast allen Tagfaltern die Unterseite des Hinterflügels diejenige, auf welche die natürliche Zuchtwahl aufs deutlichste ihre oft wunderbare und wie raffiniert ersonnen scheinenden Zeichen geschrieben hat. Es gibt im



Fig. 2. Die Schutzfläche des Sandauges.

dass der Hinterflügel den etwas zurückgezogenen Vorderflügel zum größeren Teile deckt. Der Schwärmer und Nachfalter bringt überhaupt niemals die Unterseite seiner Flügel zur Ansicht, sondern deckt schlummernd den Hinterflügel mit dem Vorderflügel. Wir werden also, wenn natürliche Zuchtwahl auf den in Rede stehenden Gegenstand überhaupt wirksam gewesen sein soll, zunächst zu erwarten haben, daß sie beim Schwärmer (Abendfalter) und Nachfalter die Unterseite aller Flügel ebenso außer Spiel gelassen, wie die eine Seite der Blätter im Meere, beim Tagfalter dagegen die Unterseite des Vorderflügels verhältnismäßig am wenigsten berührt habe.

Diese erste kleine Probe stimmt auf das evidenteste. Die Flügelseite der Nachfalterlinge erscheint völlig vernachlässigt, sie ist weder durch schützende, noch durch leuchtende oder kennzeichnende Farben ausgezeichnet, und in einem hohen Grade ähnlich verhält sich beim Tagfalter die Rückseite des Vorderflügels zu den übrigen drei in Betracht kommenden Flächen, wie wir uns an fast jedem beliebigen Beispiel überzeugen können. Nur selten trägt sie wie beim Falter eine selbständige Zeichnung, die dann

Waldbereiche einige „Waldvögel“- und „Sandaugen“-Arten, die dem folgenden Jäger sofort unter der Hand verschwinden, sobald sie an einen Tannenstamm oder einen schlehenbewachsenen Stein sich hestend ihr Flügelpaar zugeschlagen haben. Die Zeichnung durcheinander gewässelter Linien von Weiß und Schwarz fällt mit der der Tannenrinde, mit den Spuren lebender und abgestorbener Flechten so auffällig zusammen, daß man in solcher Umgebung den sitzenden Schmetterling fast niemals entdecken wird. Mehr oder weniger gilt das nun von einer großen Reihe von Tagfaltern und die Erscheinung ist überhaupt eine so auffällige, daß sie nur angedeutet zu werden braucht. Nur in wenigen Fällen scheint es, als ob gerade diese Fläche umgedreht eine besondere Auszeichnung trüge, und die Schematiker haben sie auch so gesetzt. Aber auch der sogen. „Silberstrich“ oder „Kaisermantel“ dankt seinem matt silbergrau glänzenden Wellenlinien weit mehr Schutz als Verrat, wenn er nach seiner Gewohnheit an der silberglänzenden Unterseite des Lindenblattes hängt oder sich an die glänzende Rinde der Astse dieses Baumes schmiegt. Die leuchtende Farbe, die ihn beim Aufschlage sofort ver-

rät, trägt die Innenfläche der Flügel. Auffallender ist freilich noch der ähnliche Schmuck der Perlmuttfalter. Aber auch diese wie milchweiser Quarz glänzenden Punkte verkleinern unter zu Sand gelösten Quarzkristallen und Glimmerblättchen die sonst verrätselische glanzlose Fläche. Unter welchen Umständen diese absonderliche Zuchtwahl gerade eintrat, läßt sich ja nicht erraten, aber auch heute noch lieben es gerade die zuletzt genannten Falter über den kiesigen Wegen und Steinhalde sich herumzutreiben.

Der Tagfalter besitzt die Einrichtung einer Blendlaterne. Er hält sein Licht im Verschluß jedem Beidenklichen gegenüber und läßt es für den hervorleuchten, dem er ein Zeichen seiner Anwesenheit geben will. Zumteist steht dieses Licht in demselben Dienste wie die Fadelf der Venuspriesterin Hero, sie zeigt dem Segler der Lüfte den Kurs über den oft nicht ungefährlichen Hellepunkt, der die Individuen einer Art gewöhnlich trennt. Wie des Tagfalters Liebesbewerbung mit einem leichten Bewegen der aufgeschlagenen Flügel sich ausdrückt, kann man oft beobachten. Da müssen glänzende, schillernde, helle oder bunt durcheinander gemengte Farben ihres Erfolges besonders gewiß sein, und das erklärt wohl genügend den großen Erfolg der Zuchtwahl. Aber nicht bloß die Aufmerksamkeit müssen diese Farben auf sich ziehen; sie müssen auch durch ihre Eigentümlichkeit gerade die Art erkennen lassen, sonst wäre die Leanderleuchte ohne Nutzen aufgestellt. An Spuren, als ob sich beiderlei verschieden verteilt hätte, fehlt es nicht ganz.

Im allgemeinen verteilt die sexuelle Zuchtwahl ihre Fürsorge gleichmäßig auf alle zwei, beziehungsweise alles in allem vier Innenflächen der Flügel; doch nehmen auf hinteren Flügeln die leuchtenderen Farben wie Gelb und Rot mit Vorliebe ihren Platz auf dem Vorderflügel, während die Zeichnungen in Blau häufiger wie ein Artenmal den Hinterflügel füllen; oft auch umgeht derselbe bunte Saum als solches alle vier Flügel, indem das Innere durch eine gleichartigere Farbenmasse schreinend wirkt, und bei einigen Arten sitzt das Artenmal in der äußersten Ecke des Vorderflügels.

Wir müssen hier bei solchen Andeutungen stehenbleiben, dem Leser die Nachprüfung überlassend. Nur dürfte noch, ehe wir die Tagschmetterlinge verlassen, des Missverhältnisses zu gedenken sein, das bei ihnen zwischen der großen Flügelfläche und dem kleinen Körper besteht. Wenn nun bei letzterem die Zuchtwahl ganz außer Spiele bleibt, so gibt dieses Missverhältnis dafür eine genügende Erklärung. Wo aber der Körper durch das farbige Haarkleid einbezogen wird, da geschieht es ausnahmslos im Sinne der sexuellen Zuchtwahl, indem sich seine Farbe der der Innenfläche anschließt — wird er doch auch nur bei geöffneten Flügeln sichtbar. Im verständlichen Gegensatze dazu ist der starke Leib der Tagschmetterlinge ein niemals vernachlässigtes Objekt der Zuchtwahl und zwar nach bei den Richtungen hin, wie wir noch sehen werden.

Fänden wir außerdem all das Angeführte bei den Schwärmen und Tagfaltern gerade so vor, so müßten wir bei ihrer abweichenden Einrichtung und

Lebensgewohnheit an ein Spiel des Zufalles denken, dem nachzugründeln nicht verlohnen könnte. Aber das ist eben nicht der Fall, vielmehr stehen die sehr wesentlichen Unterscheidungen in so genauem Zusammenhang mit jenen Abweichungen, daß gerade diese Übereinstimmung in der Mannigfaltigkeit ein solches Zufallsspiel ausschließt. Zunächst werden wir auch in dieser Doppelgruppe wieder all die Arten ausscheiden müssen, bei denen des Herdenlebens wegen, um es kurz zu sagen, der Einfluß sexueller Zuchtwahl nicht oder nur wenig in Betracht kommen kann. Dagegen müssen insbesondere die sogen. Abendfalter und solche Nachschmetterlinge, welche, wie einige Spinnerarten, auch bei Tage fliegen, hier in Betracht kommen, weil für sie nach der Richtung der Lebenserhaltung und der Fortpflanzung ganz ähnliche Bedingungen bestehen, wie für die Tagfalter. Da zeigt sich denn auch durchgehends das Walten desselben Gesetzes mit genauerster Anpassung an die veränderten Eigentümlichkeiten.

Der Nachschmetterling schlägt die Flügel nicht aufwärts zusammen; darum bleiben, wie schon er-

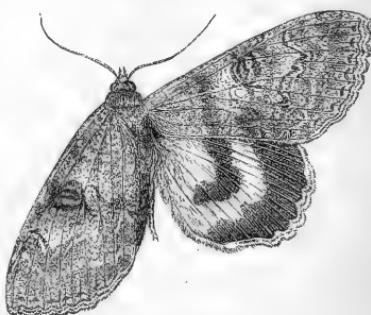


Fig. 3. Das rechte Ordensband mit link§ gedreht,
rechts entblößter Deutipäule.

wähnt, alle vier Unterflächen der Flügel gänzlich außer Betracht; auch die Natur hat sie darum in der Ausstattung vernachlässigt. Aber er deckt im Zustande der Ruhe die Vorderflügel wagrecht über die Hinterflügel, etwa wie der Baumwächter die Blechklappe vor das farbige Laternenglas schiebt. Dieser einzige Umstand schreibt sowohl der natürlichen wie der sexuellen Zuchtwahl eine durchaus andre Richtung vor: war beim Tagfalter die Unterseite der Spielraum der natürlichen, die Ober- oder Innenseite aber die der sexuellen Zuchtwahl, so fällt beim Abendfalter infolge des veränderten Schließungsapparates der Oberflügel als Schutzdecke der natürlichen, der Unterflügel aber als die farbige Lichtscheibe in jener Blendlaterne gänzlich der sexuellen Zuchtwahl anheim. Diese der Annahme völlig entsprechende Einteilung zeigt sofort ein Blick auf die Familie der Bärenspinner, der „Ordensband“-Eulen, auf den Totenkopfschwärmer, das Abendpfauenauge und alle Abendfalter fast ohne Ausnahme. Die Zeichnung des Oberflügels, welche

ihrer Beziehung zum Lebensschutz wegen der natürlichen Zuchtwahl ihre Erhaltung und Ausbildung verdankt, kann natürlich der Mannigfaltigkeit der Umgebungen entsprechend mannigfaltig genug sein, und sie erscheint ausnahmsweise, z. B. bei den Bärenspinnern an sich sogar ziemlich farbenprächtig, wenn sie auch selbst dann noch keinen Vergleich mit den auffallenden Farben des naturrellen Hinterflügels aushalten kann. Aber auch dieses Braunweiß des gemeinsamen Bärenspinners und das Rosabellgrün und Olivengrün des Beinwellsplitters erfüllt erfahrungsmäßig sehr wohl den Zweck. Letzterer wäre in dem kleinen Gehölz, das er liebt, vor dem aufmerksamsten Sammler völlig sicher, wenn er nicht die Gewohnheit hätte, auch bei Tage zu fliegen und so durch die Entfaltung seiner Unterflügel weit hin zu leuchten. Raum aber hat er sich wieder festgesetzt, so bedarf es aller Mühe, ihn aufzufinden. Einzelne Abendspinner gewinnen durch die Aufnahme von Grün in den Oberflügel den Schein der Buntheit, aber auch dieser Zusatz liegt keineswegs außer der natürlichen Zuchtwahl. Am entsprechendsten aber drückt diesen Einfluß das gewässerte Grau auf den Vorderflügeln der großen „Ordensbänder“ und einer sehr stattlichen Reihe von Abend- und Nachtfaltern aus.

Ebenso entschieden und mit leuchtender Deutlichkeit trägt bei allen größeren und nicht herdenweis lebenden Schmetterlingen dieser Gruppe gerade der Hinterflügel die Spuren der sexuellen Zuchtwahl, und während beim Tagfalter alle vier Flügelnäßen nur ein einziges einheitliches Gemälde bilden, kennzeichnet es insbesondere die Abendspinner, aber auch Spinner und Eulen auf das auffälligste, daß auf ihren Hinterflügeln völlig neue und zwar fast immer hell leuchtende Farben auftreten, so das helle Blau bei der Eulen-Eule, der Purpur bei der Bachweiden-Eule und den Bärenarten, das Gelb bei mehreren Eulen, dem Totenkopf und dem Taubenschwänzchen, das Rosenrot des Weinmörschlers, Abendpfauenauge, Wolfsmilch- und andern Schnärmern.

Der den Größenverhältnissen nach keineswegs belanglose Leib des Nachtschmetterlings, wie erwähnt, nimmt teil an dem Einfluße der Zuchtwahl und zwar oft in der auffälligsten Weise beiden Richtungen in zweckmäßigster Verteilung folgend.

Als nahe liegendes Beispiel kann uns der gemeinsame Bärenspinner dienen. Sein beigedeckten Flügeln sichtbarer Brustteil hat genau die Hauptfarbe der Vorderflügel, der des Beinwellsplitters wiederholt selbst das Motiv der Zeichnung derselben, so daß in der Ruhelage nichts die gleichartige Stimmung stört. Hebt jener aber die Flügel, so verstärkt der purpurrote Leib mit den blauschwarzen Punkten auf das erfolgreichste den Effekt der Hinterflügel. Wo eine solche Verteilung der Einwirkungen der Zuchtwahl nicht erkennbar ist, wie bei mehreren herdenweis lebenden oder durch anderweitige Mittel genügend geschützten Nachtschmetterlingen, erscheint auch der Leib in gleichmäßiger und unausgesprochener Färbung.

Alle diese Erscheinungen sind in ihrem Zusammen-

hang, der nun doch kaum noch ein zufälliger genannt werden kann, sehr wohl zu erfassen, dabei erkennt man aber auch, daß sie in ihrer Ausbreitung keineswegs zusammenfallen mit den Grenzen der Familien des Systems. Während in derselben Familie die großen, nur vereinzelt vorkommenden Eulenarten der „Ordensbänder“ die Spuren der sexuellen Zuchtwahl mit den leuchtendsten Farben auf ihren Flügeln eingetragen tragen, sind die Hinterflügel all der kleinen Kohl- und Gräuseulenarten, die auf wiesenweis beisammen wachsenden Futterkräutern in großer Geselligkeit leben, völlig unbefriedet geblieben. Während aus der Familie der Spinner die immerhin relativ selten zu nennenden „Bären“ die leuchtendsten Farben auf dem Hinterflügel tragen, behilft sich der in unheimlicher Geselligkeit die Schlehenhecken verwüstende Ringelspinner und der noch gemeinere Schwammspinner ohne jede derartige Beklame, ja einige seiner nächsten Verwandten repräsentieren sich sogar aller Gefahren des Lebens nicht achtend im blaukrauen Kleide der Unschuld. Es ist aber gewiß nicht zufällig, daß gerade



Fig. 4. Der große Schwammspinner ohne Spuren sexueller Zuchtwahl.

diese Sippe, die nicht zugeben mag, daß Kleider Leute machen, der sexuellen Zuchtwahl durch ihre proletarische Geselligkeit, der natürlichen aber durch eine ganz besondre Fürsorge für die Sicherheit ihrer Brut entwachsen ist. Da nun diese Besiedeltheit der Kleiderordnung bis mitten in die Familien hineinreicht, die doch von den Systematikern nach sehr wesentlichen Körpermerkmalen festgestellt und begrenzt worden sind, so liegt der Schlüß nahe, daß der wirksame Einfluß der Zuchtwahl auf das Kleid der relativ jüngeren Zeit angehören muß, und dieser Schlüß steht wieder völlig im Einklang mit der großen Erscheinung, daß die älteren Differenzierungen im Verhältnis zur gesamten nachfolgenden Entwicklung die wesentlichsten seien und die nachfolgenden immer nur Unwesentlicheres und also überhaupt in einer minder durchgreifenden Weise zu modifizieren vermögen. Damit wird nun wohl auch der Laie darüber beruhigt sein können, warum nun einmal heutigen Tages aus einem Schmetterlinge keine Fledermaus mehr wird.

Zum Schlüß sei noch einer kleinen Anpassung Erwähnung gethan, die wahrscheinlich mit derselben Erscheinung, die wir uns kurz vorher klar zu machen versuchten, zusammenhängt. Bei einigen Gruppen von Nachtschmetterlingen, bei denen aus Ursachen, für

die im einzelnen Erklärungsgründe wohl aufzufinden wären, ein Einfluß der sexuellen Zuchtwahl auf den Unterflügel nicht stattgefunden hat, und dieser also, wie z. B. bei der bekannten Kupferglücke, sich durch keinen leuchtenden Effekt von dem Vorderflügel unterscheidet, kann auch gar nichts darauf ankommen, daß der Vorderflügel den Hinterflügel im Ruhem nicht völlig bedecke, vielmehr kann letzterer, wie im genannten Falle, bei unzureichender Breite des Vorderflügels um das betreffende Stück unter demselben hervorsehen. Bei denjenigen Faltern aber, bei welchen für den Hinterflügel sexuelle Zuchtwahl die Farben

mischt, mußte die natürliche Zuchtwahl protestieren, wenn nun der Hinterflügel, dem jene eine möglichst große Fläche zu geben wollen Anlaß hatte, mit seiner Farbenpracht auch bei geschlossenem Blendgeflechte hervorleuchten wollte, und so findet denn recht bezeichnender Weise bei dieser Gruppe eine Einfältelung des Hinterflügels statt, bei jener aber nicht. Wieder stellt sich uns also Mutter Natur nekend als jene knauferige Haushälterin vor, die, wenn sie schon einmal ein Stückchen kostbaren Stoffes für ein Einigungsstück spendiert hat, nun eifrig darüber wacht, daß es ja unter der Schutzkappe bleibe!

Die Wetterprognose und ihre Nutzbarmachung.

Von

Dr. J. van Bebber,

Abteilungs-Vorstand der deutschen Seewarte in Hamburg.

(Vortrag gehalten vor dem Prov. Landwirtschaftsverein Bremervörde.)

Wohl kein Problem hat trotz der vielen Bemühungen, welche bis in die früheste Zeit hineinreichen, so unerschütterlich allen Angriffen widerstand geleistet, so sehr alle, oft an langwierige und mühsame Arbeiten geknüpften Erwartungen getäuscht, als die Vorherfrage des Wetters. So glänzende Aussichten sind das materielle Wohl der Menschheit auch die Lösung derselben versprach, so war dieses Problem doch mehr geeignet, die meteorologische Wissenschaft bei befonnener Männer in der Achtung herunterzudrücken, als zu ihrer Förderung beizutragen.

Zunächst waren es die Wetter- oder Bauernregeln, die schon einer ganz frühen Zeit entstammen, und die sich als ein Stück mittelalterlicher Vorstellung bis zu unserer Zeit erhalten haben: sie sind bleibende Monuments eines naiven Empirismus, weshen jede befriedigende Grundlage, jede genügende Methode fehlt. Sie enthalten eine Mischung von Wahrheit und Irrtum, und da man sich nicht die Mühe gab, diese Regeln an der Hand der Erfahrung mit dem thatfächlichen Verlauf der Witterung statistisch zu vergleichen, sie zu erproben, zu sichten und zu vervollkommen, so gingen sie unverändert, also wenig verwertbar, wie eine alte, ehrwürdige Tradition von Generation zu Generation über.

Zwar wurde die Lösung des alten Problems sehr häufig in Angriff genommen, allein gewohnt, durch theoretische Spekulationen ohne genügende Grundlage und ohne den Boden der Erfahrung festzuhalten, Naturgesetze abzuleiten und unbewußt der vielen Schwierigkeiten der Aufgabe, erhielt man meistens Endresultate, die mehr zur Erheiterung des Publikums als zum weiteren Ausbau der Wissenschaft dienten.

Die nach bestimmten einfachen Gesetzen geregelte Bewegung der Gestirne und dann die Erkenntnis aller allgemeinen Schere führten naturgemäß auf die

Idee, daß die Witterungserscheinungen in einer bestimmten Beziehung zum Laufe der Himmelskörper ständen. Insbesondere war es der Mond, welcher unzähligerweise die Rolle eines Wettermachers übernehmen mußte, und welcher hauptsächlich den Witterungswechsel verursachen und regeln sollte. Läßt sich doch an seine regelmäßig wiederkehrenden Phasen und Stellungen leicht ein System von Wetterprophesien anlehnen. Und doch kann man sowohl an der Hand der Rechnung als durch langjährige Beobachtungen mit aller Entschiedenheit nachweisen, daß die Einflüsse des Mondes auf unsre Witterung gegenüber den mächtigen Einwirkungen der Sonnenwärme so verschwindend klein sind, daß sie ganz außer acht fallen.

Wer nur einige Zeit über Mond- und Witterungswechsel Buch führt, der wird bald inne werden, daß jene alten Ansichten durchaus falsch sind.

Erst der neuere Zeit war es vorbehalten, die so mißachtete, ja wie es schien zur immerwährenden Unfruchtbarkeit verurteilte Wissenschaft in die ihr gebührende Stellung zu bringen und ihr einen den übrigen Wissenschaften ebenbürtigen Platz anzeweisen.

Erst nachdem geeignete Instrumente, insbesondere für die Messung des Luftdrucks und der Luftwärme, erfunden und verbessert waren, nachdem einige Hauptzielpunkte festgestellt waren, nach welchen die Forschung gerichtet sein sollte, nachdem möglichst Einigkeit in der Beobachtungsmethode geschaffen war, erhielt die meteorologische Wissenschaft durch die bahnbrechenden Arbeiten hochverdienter Männer, wie Alexander v. Humboldt, Dove, Kärmz und Maury, einen vorher nie geahnten Aufschwung. Während die drei ersten durch Sammlung, Sichtung, Bearbeitung und Vergleichung des vorhandenen Materials die Grundsteine zu einer vergleichenden Klimatologie legten, erwarb sich Maury auf dem Gebiete der maritimen

Meteorologie dadurch unsterbliche Verdienste, daß er durch Darlegung der Windverhältnisse auf dem Ozean den Seefahrer in stand setzte, die Seereisen auf die kürzeste Dauer zu beschränken, wodurch einerseits die Gefährlichkeit der Reise vermindert und anderseits erhebliche Kosten gespart wurden.

Bis in die neueste Zeit bediente man sich zur Erforschung der den atmosphärischen Vorgängen zu Grunde liegenden Gesetze der Durchschnittswerte. Aus ihnen kann der meteorologische Charakter oder das Klima einer Gegend leicht abgeleitet werden. Aus den Abweichungen des Witterungsganges von diesen Mittelwerten können die Grenzen ziemlich festgelegt werden, zwischen welchen sich das Wetter in irgend einer Gegend bewegen kann. Ferner können auf diese Weise die lokalen Eigentümlichkeiten eines Gebietes, z. B. der Einfluß von Land und Wasser, von Berg und Thal, von bepflanzter und unbepflanzter Gegend, auf die allgemeinen Witterungsphänomene bestimmt werden, allein so vieles und großes auch durch diese Methode erreicht wurde, volle Befriedigung kann dieselbe allein nicht geben. Denn die Mittelwerte geben uns nur ideale Witterungszustände und verlorenen vollständig den kontinuierlichen Gang des Wetters. Die Mittel gleichen nach dem Ausprache eines französischen Gelehrten statuen, denen der frische Hauch des Lebens fehlt. Vor allem sind es die scheinbar regellose, ja launenhafte Auseinanderfolge der Witterungszustände, die außerordentliche Mannigfaltigkeit im Witterungswchsel, der Zusammenhang und die Wechselwirkung der meteorologischen Elemente bei jedem Witterungsvorgange, welche am meisten unser Interesse in Anspruch nehmen, und welche insbesondere zu Studienobjekten geeignet sind. Die moderne Witterungskunde erfaßt die durch möglichst kurze Zeitintervalle getrennten Witterungsscheinungen, wie sie auf möglichst großem Gebiete, z. B. ganz Europa, gleichzeitig auftreten, stellt sie anschaulich auf geographischen Karten dar, und indem sie diese mit den vorhergehenden vergleicht, so verleiht sie den zeitlich getrennten Wetterphänomenen den Charakter des unterbrochenen Fortschreitenden. Ihre Aufgabe ist dahin gerichtet, aus bestehenden Witterungszuständen und ihren Aenderungen die nachfolgenden abzuleiten.

So sehr vieles man sich auch von dieser neuen Methode versprach und so wichtige Gesetze auch bei ihrer ersten Anwendung entdeckt wurden, worunter das barische Windgesetz, die erste Stelle einnimmt, so wurden doch in der Folge die Erwartungen insoferne getäuscht, daß man allmählich zu der Ansicht kam, daß es nur nach langer und mühevoller Arbeit möglich sein dürfte, die Lösung der Aufgabe allein durch diese Methode dem Ziele näher zu bringen. Daher durfte es gegenwärtig am meisten entsprechend sein, die beide Methoden trennende Kluft zu überbrücken und beide zugleich zur Erforschung der den Witterungsphänomeren zu Grunde liegenden Gesetze anzuwenden. Wenigstens haben einige neuere Untersuchungen nach dieser Richtung hin gezeigt, daß es möglich ist, auf diesem Wege ganz gute Erfolge zu erzielen.

Zwei Umstände waren es, welche der neueren Methode sowohl in der alten wie in der neuen Welt raschen Eingang verschafften, nämlich die Einführung des Telegraphen in den meteorologischen Dienst und die Aussicht, aus der Vorherfrage des Wetters Nutzen für Seefahrt und Landwirtschaft zu ziehen.

Nachdem schon im Jahre 1856 auf Initiative Leverriers der wettertelegraphische Dienst im Interesse der Seefahrt in Frankreich eingeführt war*) und einzelne europäische Staaten, wie z. B. Holland, England, teilweise auch Deutschland, diesem Vorgehen gefolgt waren, wurde jenseits des Ozeans sowohl für Landwirtschaft als Seefahrt der Wetterdienst in so großartigem Stile eingerichtet und mit so außerordentlichen Mitteln ausgestattet, daß alle ähnliche Einrichtungen in der alten Welt hinter diesen weit zurückbleiben.

Die sehr befriedigenden Erfolge und die hieraus entspringende Popularität der Prognosen in Nordamerika konnten in Europa nicht unbeachtet und ohne Einfluß bleiben; allenfalls war man bemüht, die Meteorologie für praktische Zwecke zu verwerten. Im neu erstandenen Deutschen Reich, welches mit so vielen Vorurteilen abzubrechen und so vielen und gewichtigen Verpflichtungen auch andernärts nachzukommen hatte, erhielt die Wettertelegraphie in der deutschen Seewarte in Hamburg ein Institut, welches sich allen ähnlichen Instituten der alten Welt wenigstens ebenbürtig an die Seite stellen kann. Die Aufgabe ihrer meteorologischen Abteilung, der Abteilung III, ging in erster Linie dahin, die Meteorologie zur Sicherung des Seewesens und zum Wohle der Küstenbevölkerung zu verwenden, und noch jetzt bildet die Löfung dieser Aufgabe das Hauptziel aller ihrer Bestrebungen. Allein um ihren Verpflichtungen in vollstem Maße nachkommen zu können, bedurfte es eines umfangreichen und sehr wertvollen Materials täglicher wettertelegraphischer Mitteilungen, und da dieses unzweifelhaft auch für andre, insbesondere für landwirtschaftliche Zwecke ausgenutzt werden konnte, so hielt es die Seewarte für ihre Pflicht, unbedingt ihrer Hauptaufgabe auch nach Kräften für die Interessen des Binnenlandes einzutreten und so den Wünschen und Bedürfnissen des Publikums zu entsprechen. Daher wurde den täglich von der Seewarte herausgegebenen Wetterkarten Prognosen beigegeben, welche, da sie das ganze Deutsche Reich umfassen, notwendig allgemein gehalten werden mußten und sich höchstens nach Norden und Süden, oder Westen und Osten, oder nach Nordwesten, Nordosten und Süden gliederten. Allein die mannigfache Verschiedenheit in der Bodengestaltung bedingten nicht zu vernachlässigende Modifikationen

*) Es sei hier bemerkt, daß die erste Idee, den Telegraphen zur Vorausbefestimmung des Wetters zu benutzen, nicht von Leverrier, sondern von einem Deutschen Mediziner, Joseph Wittmann aus Mainz, ausging. Derselbe veröffentlichte am 2. Okt. 1850 in der in Frankfurt a. M. erscheinenden „Didascalia“ einen Artikel: „Vorjag zu einer Vorherzagung des Wetters durch Mitteilung des elektrischen Telegraphen“, vgl. J. Vincent, Ciel et Terre 1882, Nr. 12.

auf den durch die Wetterlage gegebenen allgemeinen Witterungscharakter, und dieses führte naturgemäß zu der Idee, Deutschland in klimatische Distrikte einzuteilen, für diese Lokalzentren zu schaffen, welche neben den allgemeinen Prognosen der Seewarte auch genügendes Material an thatfächlichen Mitteilungen erhalten sollten, und denen die Aufgabe zufallen sollte, einerseits die allgemeinen Prognosen den lokalen Verhältnissen und den Bedürfnissen ihres Distriktes anzupassen und sie möglichst rasch und allseitig zu verbreiten und anderseits durch Verbreitung von Thatbeständen das Publikum in stand zu setzen, sich selbst ein Urteil über die jeweilige Wetterlage zu verschaffen. Diese letztere Tätigkeit, nämlich die Verbreitung von Thatbeständen, sei es durch tabellarische Zusammenstellungen oder durch Wetterkarten, ist für die gebedeihliche Entwicklung des Prognosendienstes von hervorragender Bedeutung.

Nach einer Vorkonferenz im Jahre 1876 zwischen einem Vertreter des Königl. preuß. landwirtschaftl. Ministeriums und der Direktion der Seewarte kam diese Sache bei Gelegenheit der Naturforscherversammlung in Kassel 1878 zwischen Meteorologen und den Vertretern der Landwirtschaft und der Presse nochmals zur Beratung. Es wurde eine ganze Reihe von Beschlüssen gefasst, allein keiner derselben kam zur Ausführung.

Da eine durch die Regierung funktionierte und geregelte, das ganze Deutsche Reich umfassende Organisation vorerst noch unmöglich erschien, so schritten einige Staaten und Gebietsteile zu einer Art Selbsthilfe und gründeten in Konnex mit der Zentralstelle für Wettertelegraphie, der deutschen Seewarte, Zentren für Verbreitung von Prognosen und Witterungsthatbeständen.

Schon vor der Kasseler Konferenz hatten sich Systeme für Wettertelegraphie gebildet im Königreich Sachsen, in Mittelfranken und in Württemberg. Die Prognosen für Württemberg waren fast lediglich für den Königlichen Hof bestimmt, das System in Mittelfranken, welches unter meiner Leitung stand und dessen Kosten hauptsächlich vom landwirtschaftlichen Verein des Kreises getragen wurden, stellte nach meiner Überprüfung an die Seewarte seine Tätigkeit wieder ein. Gegenwärtig ist der wettertelegraphische Dienst eingeführt: in Chemnitz für das Königreich Sachsen, in Magdeburg für die Provinz Sachsen und Umgebung, in München für das Königreich Bayern, in Stuttgart für das Königreich Württemberg, in Karlsruhe für das Großherzogtum Baden. Diese Systeme erhalten hauptsächlich von der Seewarte ihr Material, welches hinreicht, sich einen Überblick über die Wetterlage und deren Aenderung zu bilden und hiernach die allgemeine Prognose je nach Bedürfnis den lokalen Verhältnissen ihres Gebietes anzupassen. Es würde zu weit führen, die Einrichtung dieser Systeme hier ausführlich zu besprechen; ich will nur noch erwähnen, daß außerdem noch eine größere Anzahl von Interessenten namentlich Zeitungen (etwa 35—40), tägliche Prognosen, verbunden mit Witterungsthatbeständen, von der Seewarte erhalten.

Ich komme jetzt zu zwei Fragen, welche den Hauptgegenstand meines Vortrages ausmachen, nämlich: 1) Sind die bisher erzielten Erfolge des Prognosendienstes derart, daß aus den Prognosen ein wesentlicher praktischer Nutzen, speziell für die Landwirtschaft, gezogen werden kann, und 2) wie läßt sich der Nutzwert der Prognosen erhöhen?

Was die erste Frage betrifft, so ist die Beantwortung derselben nicht so sehr Sache des Fachmannes als des Publikums selbst, welches bei seinen Arbeiten und Unternehmungen mit den Prognosen zu rechnen hat. Gerade derjenige, welcher sich täglich mit den Prognosen beschäftigt, der tagtäglich Prognosen ausgibt, und der sich die Förderung der ausübenden Witterungskunde zur Haupitlebensaufgabe gemacht hat, der sieht am meisten die den Prognosen noch anhaftenden Unsicherheiten, und die häufigen Enttäuschungen machen ihn am meisten geneigt, ein hartes Urteil über die Prognosen abzugeben.

Über die Erfolge und die Nützlichkeit des Sturmwarnungswesens zur Sicherung der Küstenschifffahrt und zum Wohle des Fischereibetriebes ist bei dem dabei interessirten Teile der Küstenbevölkerung kein Zweifel mehr vorhanden. Es liegen der Seewarte gegenwärtig einige 60 Berichte und Gutachten von den Vorständen der Signalstellen, Lotsenkommandeuren, Hafenmeistern u. s. m. vor, welche sich fast ausnahmslos über die Einrichtung als auch die Wirksamkeit des Sturmwarnungswesens sehr günstig aussprechen. Nicht so einig sind die Ansichten über die Prognosen zu landwirtschaftlichen Zwecken, wie auch die Bedürfnisse des Seemanns von denen des Landwirtes durchaus verschieden sind. Der Seemann rechnet mit der Fortbewegung und Umgestaltung der großen, von ihm gefürchteten und oft für ganze Küstenstrecken verderbenbringenden Cyclonen; für ihn ist es Hauptsache, Windrichtung, Windstärke und die Aenderungen derselben für die nächste Zeit zu erfahren, dagegen Temperatur, Bewölkung, Regen, Gewitter, Hagelschauer und Überschwemmungen kümmern ihn sehr wenig. Aber gerade diese letzteren Elemente interessieren den Landwirt am allermeisten, während die ersten an und für sich mehr Nebensache für ihn sind. Nach dem gegenwärtigen Stande der ausübenden Witterungskunde ist die Vorhersage des Windes ungleich leichter als diejenige der für den Landwirt wichtigen Elemente, und daher müssen die Erfolge des Sturmwarnungswesens auch günstiger sein, als die der landwirtschaftlichen Prognose. Sind es doch gerade die Hauptfragen, über die wir gegenwärtig noch so sehr im Unklaren sind, z. B. über die Verbreitung und die Intensität der Niederschläge über die dem Wechsel von trockenem und feuchtem Wetter zu Grunde liegenden Gesetze, über Gewittererscheinungen, Hagelfälle etc.; alles dieses sind für die Landwirtschaft sehr wichtige Fragen, allein ihrer Lösung stellen sich außerordentliche, ja, wie es scheinen möchte, fast unübersteigliche Hindernisse entgegen. Diese Lösung, welche jedenfalls in der Verknüpfung der allgemeinen atmo-

sphärischen Bewegungen sowohl an der Erdoberfläche als auch in höheren Luftschichten mit den lokalen Verhältnissen gesucht werden muß, kann als Hauptzielpunkt der modernen Witterungskunde angesehen werden. Jedenfalls ist es eine sehr erfreuliche Erscheinung, daß gerade diese Probleme in jetziger Zeit, insbesondere durch Gründung einer großen Anzahl klimatischer Stationen und rationelle Beobachtungen, von vielen Seiten in Angriff genommen wurden, und diese Thatsache ist lediglich eine Errungenschaft des Prognosendienstes.

Von vornherein läßt sich nach dem bereits Gesagten wohl annehmen, daß das Urteil des Publikums über die landwirtschaftliche Prognose ungünstiger ausfallen muß, als das über die Sturmwarnung. Wie es sehr häufig der Fall zu sein pflegt, so bewegen sich auch hier die Urteile des Publikums in Extremen: die einen behaupten, daß die Wettervorhersagungen fast ausnahmslos mit den nachfolgenden Thatbeständen übereinstimmen, die andern dagegen leugnen den Wert der Prognosen überhaupt. Die Wahrheit liegt in der Mitte: Wenn auch zu gestanden werden muß, daß die Sicherheit des Eintreffens der Prognosen noch vieles zu wünschen übrig läßt und derjenige, welcher bei der Einteilung seiner Arbeiten und seinen Unternehmungen sich nur auf die Prognose stützt, manchmal bittere Enttäuschungen erfährt, so ist es offenbar doch zu weit gegangen, über die Anwendbarkeit der Prognosen ganz den Stab zu brechen und ihren Nutzwert für null und nichtig zu halten. Vielmehr läßt sich nicht leugnen, daß bei richtiger Anwendung derselben, wie ich noch des weiteren zeigen werde, aus den Prognosen mancherlei Vorteil gezogen werden kann.

Dieses scheint auch die vom Publikum am meisten geteilte Ansicht zu sein. Für die günstige Beurteilung der Prognosen von Seiten des Publikums sprechen insbesondere die Popularität, welche dieselben in sehr kurzer Zeit im ganzen Deutschen Reiche sich erworben haben, so daß trotz der nicht unerheblichen Kosten keine größere deutsche Zeitung einer täglichen Depesche von der Seewarte entbehrt, ferner die vielen Anfragen von Privaten und Behörden bei wichtigen Unternehmungen, deren Gelingen mehr oder weniger vom Wetter abhängt; endlich das Interesse, welches jetzt allenfalls der meteorologischen Forschung entgegengebracht wird.

Noch vor wenigen Dezennien waren es nur sehr wenige Gelehrte, welche sich eingehend mit meteorologischen Studien beschäftigten; gegen die Fortschrittsresultate verhielt sich das Publikum fast ganz indifferent. Seitdem aber durch Einführung des Prognosendienstes die Lösung des alten Problems, das Wetter vorherzusagen, und zwar auf wissenschaftlicher Grundlage, auf die Tagesordnung gesetzt war, um so Seefahrt und Landwirtschaft, die Hauptmomente des nationalen Wohlstandes, zu fördern, da fand die Witterungskunde rasch unzählige Freunde, die den meteorologischen Bestrebungen ihr Interessir und ihre Arbeit zuwandten. Der enge Gesichtskreis, der sich bisher nur

auf lokale Witterungsphänomene beschränkte, erweiterte sich, man suchte diese in Zusammenhang zu bringen mit den allgemeinen atmosphärischen Bewegungen. Durch die Prognose ist die meteorologische Wissenschaft berufen, das Gemeingut der ganzen Nation zu werden, und so unsicher auch ihre Grundlagen noch sind, so langsam und mühevoll auch ihre Entwicklung von statthaften mag, die Prognose ist für das Publikum unentbehrlich geworden.

Zudem sind die Erfolge, welche durch die Prognosen seit ihrer Kurzzeit erzielt wurden, doch nicht ganz zu unterschätzen. Obgleich die Methode der Prognosenprüfung viele Willkür in sich schließt und bei Beurteilung der Erfolge oder Misserfolge auch die Art und Weise berücksichtigt werden muß, wie die Prognosen abgefaßt sind, so werden doch für alle deutschen Gebiete durchschnittlich 80 Prozent Treffer erzielt, welche sich über die einzelnen Monate des Jahres ziemlich gleichmäßig verteilen, so daß also unter fünf Aussichten durchschnittlich vier mit den nachfolgenden Thatbeständen übereinstimmen. Diese Zahlen müssen einen um so höheren Wert erreichen, je mehr sie mit den Urteilen des Publikums in Einklang stehen.

Berücksichtigen wir ferner noch, daß die Existenz der modernen Witterungskunde kaum zwei Decennien umfaßt, und daß dieselbe wie alle andern Wissenschaften eines weiteren Ausbaues fähig ist, so daß wir, wenn auch nach langwieriger Arbeit, uns doch immerhin dem Ziele nähern werden, erwägen wir ferner, daß wir im praktischen Leben auch sonst mit Wahrscheinlichkeiten, oft viel geringeren, rechnen müssen, und endlich, daß auch andre Wissenschaften — ich verweise hier beispielweise auf die innere Medizin — nicht viel besser daran sind als die meteorologische, so dürfte manches leicht hingeworfene, auf flüchtigem Eindruck beruhende Urteil viel milder oder doch wenigstens gerechter ausfallen.

Der Nutzwert der Prognosen kann aber noch erheblich verstärkt werden, und zwar durch das Urteil des Empfängers selbst. Um sich ein geprägtes Urteil zu verschaffen, ist es erforderlich, die Wetterlage und die atmosphärischen Bewegungen wenigstens über der ganzen Nordwesthälfte Europas zu kennen und zu verfolgen, und daß man im stande ist, hiermit die am Orte selbstgemachten Beobachtungen über Wind und Wetter und deren Änderungen in Einklang zu bringen. Beispielsweise sei bemerkt, daß man vielfach genügt ist, bei der Beurteilung des kommenden Wetters das Barometer als Wetterpropheten zu Rate zu ziehen, und mit gewissem Rechte; allein sehr oft ist bei hohem Barometerstande das Wetter schlecht und regnerisch, bei tiefem trocken und heiter. Die Bewegungen des Barometers können erst dann verstanden werden und ihre richtige Bewertung finden, wenn sie in Beziehung gebracht werden mit den großen atmosphärischen Bewegungen.

Das Material zu dieser Übersicht der Witterung über Europa läßt sich leicht verschaffen. In erster Linie sind es die Wetterkarten der Seewarte, welche

täglich herausgegeben werden, und welche die Luftdruckverteilung, die Luftbewegung, die Temperatur, Bewölkung, Niederschläge &c. sowohl in kartographischer als tabellarischer Zusammenstellung, sowie eine Uebersicht der Witterung in Worten enthalten. Diese geben ein anschauliches Bild aller Witterungsvorgänge, welche zu wissen wünschenswert sind, und zeigen ganz klar, wie sich die einzelnen Wetterphänomene über Europa fortpflanzen und umwandeln.

Die Wetterkarten gelangen allerdings erst am Abend des Tages, worauf sie sich beziehen, zur Ausgabe, und kommen meist am Morgen des andern Tages erst zu Händen der Interessenten; allein trocken kann bei richtiger Anwendung aus denselben ein nicht unwesentlicher Nutzen gezogen werden. Wer an der Hand dieser Wetterkarten die atmosphärischen Vorgänge über Europa aufmerksam verfolgt und das so gewonnene Urteil mit seinen Beobachtungen vergleicht, ist meistens in der Lage, beurteilen zu können, wie sich das Wetter für seine Gegend wahrscheinlich gestalten wird.

Um einige Beschleunigung zu erzielen, hat man daran gedacht, einfachere Wetterkarten durch den Telegraphen zur Versendung zu bringen, und gelangte auf folgendem Wege zur Durchführung dieser Idee. Ungefähr das ganze Gebiet, von welchem die Seewarte Wettertelegramme erhält, wurde in 900 kleine quadratische Zelber geteilt und jedes Quadrat mit einer Zahl versehen. In die Karte werden nur die Linien gleichen Luftdrucks (Isobaren) von 5 zu 5 mm eingetragen, diese durch eine genügende Anzahl Punkte festgelegt, die Lage dieser Punkte durch Zahlen ausgedrückt und diese Zahlen per Telegramm an die Interessenten befördert. Diese erhalten außerdem von der Seewarte noch eine Reihe von telegraphischen Mitteilungen über Wind, Temperatur, Bewölkung &c. an den einzelnen Stationen und sind so im Stande, nach Maßgabe des Materials mehr oder weniger vollständige Wetterkarten herzustellen. Auf diese Weise sind die Wetterkarten konstruiert, welche man in den größeren deutschen Zeitungen findet.

Ich will mich darauf beschränken, nur durch einige Beispiele anzudeuten, wie durch die Verknüpfung der tatsächlichen Mitteilungen mit den Lokalbeobachtungen ein erhöher Nutzen der Prognosen zu erzielen ist.

Es dürfte bekannt sein, daß die barometrischen Depressionen, ihre Fortbewegungen und ihre Umwandlungen von entscheidender Bedeutung für die Witterungsverhältnisse und deren Aenderungen für eine bestimmte Gegend sind. Nun gilt der Erfahrungssatz, daß jene in der Regel nach Ost oder nach Nordost oder nach Südost, viel seltener nach ander Richtung fortschreiten und so Wind und Wetter, welche in ihren Umgebungen herrschen, aus der einen Gegend mehr oder weniger unverändert in die andre hinaübertragen. An der Zentralstelle, also an der Seewarte, werden die Aenderungen des Wetters, wie sie sich fast über ganz Europa vollziehen, aufmerksam verfolgt und so die Aenderungen abgeleitet, welche für den folgenden Tag wahrscheinlich stattfinden werden und hieraus die Witterungsaussichten festgestellt. Die

Wetterkarten seien den Empfänger, wenn auch etwas später, in die Lage, sich einen klaren Überblick über die Witterungsvorgänge über Europa zu verschaffen, und jetzt kann er aus den Bewegungen seines Barometers, den Aenderungen des Windes und der Witterung an seinem Orte wenigstens annähernd erkennen, welche Witterungsvorgänge seit Stellung der Prognose sich vollzogen haben, und so ein Urteil gewinnen, ob sich das Wetter wahrscheinlich im Sinne der Prognose ändern wird oder nicht, und ferner wird er annähernd ermessen können, ob die Prognose nicht etwa auf längere Zeit als 24 Stunden auszudehnen ist. Hierbei dürfte der Zug der oberen Wolken wichtige Fingerzeige für die Fortbewegungsrichtung der Depressionen geben.

Ferner möchte ich auf die so gefürchteten Nachfröste hinweisen, welche mit größerer Wahrscheinlichkeit des Eintreffens vorausgesagt werden können, als dieses bei den meisten der übrigen Elementen der Fall ist, insbesondere wenn die Vorhersage durch lokale Beobachtungen unterstützt wird. Nachfröste sind dann am ersten zu befürchten, wenn das Wetter heiter und trocken ist und die Temperatur gegen Abend weniger als etwa fünf Grad über dem Gefrierpunkte liegt. Die Wetterlage ist gewöhnlich dadurch charakterisiert, daß über Nordeuropa ein Gebiet hohen Luftdrucks liegt, während im Süden die Barometerstände am niedrigsten sind. Hierdurch werden nordöstliche bis nordwestliche Winde für unsre Gegend vorherrschend, welche die kältere Luft aus nördlicher gelegenen Gegenden zu uns herüber transportieren. Bleibt nun außerdem noch am Abend und während der Nacht bei obiger Temperatur das Wetter trocken und heiter, so läßt sich fast mit Sicherheit auf Nachfröste schließen. Also auch hier kann die Prognose durch lokale Beobachtungen erheblich unterstützt werden.

Schon aus diesen wenigen Andeutungen dürfte hervorgehen, daß man die Prognose nicht als eine Prophezeiung, als einen Orafspruch blindlings hinnehmen darf, sondern daß dieselbe durch eigenes, auf tatsächlichen Mitteilungen und lokalen Wahrnehmungen beruhendes Urteil unterstützt werden muß, wenn sie wahren Nutzen bringen soll.

Anderseits können die Beobachtungen am Orte selbst, so wenig sie auch zu unterschätzen und so mancherlei Nutzen sie auch bringen mögen, allein niemals die Grundlage zu einer begründeten Prognose bilden. Wer auf Grund dieser unmittelbaren Beobachtungen ein Urteil über den künftigen Verlauf der Witterung abgeben will, der wird bald die Sicherheit dieses Urteils schwanken sehen, wenn er ohne Vorurteil dieses einige Zeit mit den nachfolgenden Thatbeständen vergleicht. Daher wurde stets darauf hingearbeitet, das Publikum durch Karten und sonstige Berichte immer wieder auf die großen atmosphärischen Vorgänge hinzuweisen, um so das Verständnis der Grundsätze anzubahnen, welche bei der Aufstellung der Prognose maßgebend sind, und um so endlich ein sachverständigeres und gerechteres Urteil zu erwirken, als dasjenige ausfallen muß, welches

nur auf flüchtigem unmittelbarem Eindruck und auf einseitigen, ganz lokalen Gesichtspunkten beruht. Daher hielt es die Seewarte für ihre Pflicht, an dem Grundsatz ausnahmslos festzuhalten, keine Prognosen an Interessenten regelmäßig abzusenden, wenn nicht gleichzeitig mit den Prognosen auch Witterungs-
thatbestände mitbezogen werden, und dieses Verfahren dürfte noch so lange aufrecht erhalten werden, als die Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Prognosen der Sicherheit ganz nahe gerückt ist.

Wenn das Publikum die Seewarte in diesen ihren

Bestrebungen unterstützt, wenn es über die Prognosen ein gerechtes Urteil fällen und dabei die schwierige Aufgabe der Seewarte, die ja nur den Wünschen und Bedürfnissen des Publikums gerecht werden will, nicht verfehlern wollte, so würde es hierdurch der Sache einen großen Dienst erweisen. Um so leichter wird dann die Seewarte auf der einmal betretenen Bahn unbirrt weiter fortschreiten und sich über etwa absäßige Neuuerungen, die über Fehlprognosen, deren öftere Wiederholung unvermeidlich ist, leicht hin gemacht werden, im Gefühle ihrer Pflichterfüllung hinwegsehen.

Die Diskussion über Kinderernährung auf der Salzburger Naturforscherversammlung.

Von

Dr. Philipp Biedert,

Kreis- und Spitalarzt in Hagenau im Elsaß.

II.

Eng an die Besprechung der Milchgewinnung, zum Teil unter dieselbe gemischt, hatten sich verschiedene Darlegungen über die Zubereitung der Milch unmittelbar für die Ernährung des Kindes selbst angeschlossen. Es ist nötig, dieselbe für eine Mitteilung an größere Kreise übersichtlich zu gruppieren und ihnen eine prinzipielle Darlegung der Gesichtspunkte, die sich bei Verwendung der Tiermilch für die Kinderernährung ergeben, vorauszuschicken*).

Altbekannt ist, daß die Kuhmilch stoffreicher ist, als die Menschenmilch, insbesondere, daß sie mehr Eiweißstoffe (Kasein) enthält, nach neueren Bestimmungen gut das Doppelte. Deshalb hat man von jeher zur Erzielung einer Uebereinstimmung Verdünnung der Kuhmilch mit Wasser vorgeschrieben. Man hat aber auch von jeher gefunden, daß damit die Sache noch nicht abgemacht war und sich darüber viel den Kopf zerbrochen. Die Schwierigkeit ist, wenn auch nicht aus dem Wege geräumt, so doch völlig aufgelistet durch Verwertung der Resultate meiner Ende der 60er Jahre begonnenen Untersuchungen über die chemische Natur der Menschen- und Kuhmilch. Es fand sich dabei, was in vereinzelten Wahrnehmungen schon mehreren aufgefallen war, daß eine gänzliche und weittragende Verschiedenheit in dem wichtigsten Bestandteil, dem Käsethafft beider Milcharten, existiert, daß also nicht die wohl ausgleichbare Mengendifferenz an diesem Bestandteil Menschen- und Kuhmilch unterschied, sondern die ganz andre chemische Beschaffenheit, die bei dem Kuhkasein in viel geringerer Löslichkeit

und viel größerer Schwerverdaulichkeit ihren wichtigsten Ausdruck findet. So wird es klar, warum man häufig die Kuhmilch viel stärker verdünnen muß, als bis zur Herstellung eines der Menschenmilch gleichen Kaseingehaltetes, wofür Zusatz von gleichen Teilen Wasser genügen würde, warum man bis zu 3 Teilen Wasser auf 1 Teil Milch nehmen muß, um den jüngsten Kindern und schwächsten Verdauungsorganen einen Nahrungsgemisch zuzuführen, das nicht wesentlich mehr als Muttermilch belästigt. Happe-Hamburg und in andrer Form Demme (bei Erwähnung der konservierten Milch) haben der jetzt immer allgemeiner anerkannten Notwendigkeit solcher Verdünnung in der Versammlung präzisen Ausdruck. Es ist natürlich, daß wenn die Kinder etwas älter und die Verdauungsorgane kräftiger werden, man die Milch immer weniger verdünnen, in immer nahtloserer Mischung geben kann. Es ist sogar bereitwillig zuzugeben, daß es nicht selten Kinder gibt, die von vornherein eine weniger verdünnte Kuhmilch gut vertragen, also deren schwerverdauliches Kasein ohne Schaden bewältigen können. Es ist aber unbegreiflich, daß, weil es solche gibt, manche, sogar Aerzte, behaupten, man könne allen Kindern solche weniger verdünnte Nahrung geben, obwohl die tägliche Erfahrung lehrt, daß viele dabei erkranken und die meisten damit immer gefunden. Daß diesen Kranken und Schwachen die Milch in obiger Verdünnung gegeben werden müsse, und daß man, solange man die Verdauungskraft eines Kindes noch nicht kennt, am vorsichtigsten wenigstens damit anfangen sollte, das erfuhr in dieser Versammlung keinen Widerspruch. Diese Verdünnung repräsentiert einen Gehalt an Kasein von ca. 1 %, den ich auch bei schwächster Verdauung gewöhnlich noch erlaubt gefunden habe.

Das war nun stets ausgemacht, daß man, weil nach dieser Verdünnung auch der Zuckergehalt der Milch unnötig verringert war, um

* Eine sich mit der nachfolgenden deckende Darlegung wurde, angeregt durch den Vorstand der pädiat. Sektion und schließlich direkt veranlaßt durch die hygien. Sektion, in einer Sitzung der letzteren auf der diesj. Naturf. Vers. zu Eisenach vom dem Berf. obiger Arbeit vorgetragen.

wieder auf die normale Menge von Zucker zu kommen, mit dem Wasser zugleich Zucker zuführen müsse. Dasselbe würde von dem Fett gelten, das in der dreifach verdünnten Kuhmilch zu weniger als 1% vorhanden ist. Sein Erfolg ist aber nicht so einfach. Man kann ihn nur dadurch bewerkstelligen, daß man von vorhernein füßen Rahm statt Milch zur Verdünnung nimmt. Seit längerer Zeit ist das auch, besonders nach dem Vorgang Ritters in Prag, hier und dort einmal angeraten worden. Bestimmte Vorschriften zur Herstellung geeigneter Rahmischungen und ausführliche Ernährungsversuche damit habe ich erst im Anschluß an meine oben erwähnten Arbeiten in dem letzten Jahrzehnt geliefert. Über das unter dem Namen des „Biedertschen Rahmgemenges“ in der Kinderheilkunde bekannte Präparat sind von vielen zuverlässigen Beobachtern gute Resultate publiziert worden, und seine guten Eigenschaften fanden durch Soltmann in der einleitenden Rede, wie im Laufe der Diskussion durch Happe Erwähnung.

Indem man so die jetzt besonders gewürdigte (Voit) Nährkraft des Fettes herbeiseilt, ist man in der Lage, schwachen Verdauungsorganen weniger von dem oft bedenklichen Casein zuzumuten, ohne daß man den Körper weniger nährt. Denn der teilweise Erfolg der Eiweißstoffe durch Fett ist ein gut befestigter Satz der neueren Ernährungslehre. Außerdem hat die Vermehrung des Fettes aber auch einen ganz direkten Vorteil: wenn das Milchgemisch in dem Magen gerinnt, so legen sich dann viel mehr feinste Fetttröpfchen zwischen den sich zusammenballenden Caseinstoff, dessen Gerinnsel müssen natürlich um so viel ästiger, poröser, lockerer werden. Dadurch werden sie aber einsteils leichter verdaulich, weil die Verdauungsfäste bequem in ihre Poren dringen können, andernteils inoffensiver als die gewöhnlichen Kuhmilcherinnsel, welche als härtere Brocken und Bröckchen die Darmwände einfach durch ihr Darüberstreichen entzündlich reizen. In der That hat man allenthalben beobachtet, daß das Rahmgemenge in vielen Fällen gut vertragen wurde und gut nährte, wo dies mit der verdünnten Kuhmilch nicht der Fall war. Für solche Fälle ist es auch hauptsächlich bestimmt. Wie man die verdünnte Kuhmilch allmählich durch Zusatz von weniger Wasser für das heranwachsende Kind nahrhafter macht, so muß dasselbe mit dem Rahmgemenge durch immer wachsenden Milchzusatz zum dreifach verdünnten Rahm geschehen.

Das Genauere über Herstellung und Anwendung der Milchverdünnung und des Rahmgemenges muß ich anheimstellen, in meinem im ersten Teil dieses Aufsatzes schon erwähnten Buche („Die Kinderernährung im Säuglingsalter“) nachzulesen. Dort ist auch bereits auf eine Rahmkonserve hingewiesen, „Künstliches Rahmgemenge“, das fabrikmäßig hergestellt wird und das über die mancherlei Umständlichkeiten und Schwierigkeiten der Beschaffung des natürlichen Rahms hinweghelfen soll. Da seitdem von Monti, Martin, Kormann Raudnitz u. A., auch von mir zum Teil sehr günstige Erfahrungen bei Ernährung und bei Behandlung

franker Kinder damit veröffentlicht werden konnten, verspricht es ein brauchbares Erhaltmittel des frischen Rahms zu werden.

Dass es umgekehrt Fälle gibt, in denen Fett, also auch Rahmischungen, mangelhaft oder gar nicht vertragen werden, ist in dem erwähnten Buche eingehend abgehandelt. Doch sind Einzelheiten über diesen Zustand, der stets eine schwere Erkrankung darstellt, nur für Ärzte von besonderem Interesse, wie überhaupt auch die diätetische Behandlung längerer und stärkerer Darmaffektionen, sei es mit verdünnter Kuhmilch, sei es mit Rahmgemenge oder sonst noch zu nennenden Dingen, einer sachkundigen ärztlichen Überwachung nach verschiedenen Richtungen hin stets bedarf.

Jene Verdauungsstörungen, in denen die Organe für Verarbeitung und Aufsaugung des Fettes im Darm wesentlich alteriert sind, haben öfter zu Empfehlung abgerahmter Milch Veranlassung gegeben, und sie sind es auch wohl, in denen eine vorübergehende ausschließliche Anwendung von schleimigen (Gerste-, Hafer-)Abköihungen, von Leguminosenuppen, von denen einige exquisite Erfolge veröffentlicht sind, von Eiweißwasser, von Buttermilch (in der das Fett fehlt) sich von auffallend heilsamer Wirksamkeit beweisen haben. Aber auch in diesen besondern Fällen muß man suchen, den Organismus allmählich wieder an Aufnahme von Fett zu gewöhnen, das eben doch ein unentbehrliches Requisit regelmäßiger Ernährung ist.

Auch als beliebter Zusatz zur Milch, zum Zweck der Verdünnung an Stelle des Zuckermästers, fanden die eben genannten schleimigen Abköihungen in der Diskussion Erwähnung, insbesondere Abköihungen von Gerste und Hafer, zwischen denen, so viel man es auch versucht einen Unterschied festzustellen, für diesen Zweck in Wirklichkeit keiner vorhanden ist. Man hat von der Verdünnung mit schleimigen Flüssigkeiten eine lockere Gerinnung des Caseinstoffs erwarten wollen, indes ist davon thatfächlich nichts zu beobachten. Dagegen steht den Schleimen ihr altes Bekanntes Renommee gegen Durchfälle empfehlend auch in der Kinderpraxis zur Seite, wo es sich um eine Neigung zu diarröischen Stühlen handelt. Den genannten Schleimen reißen sich Reiswasser, Kalbsbrühe, Lösungen von Gelatine, resp. Haufenblase an, an die alle nur die Bedingung zu stellen ist, daß sie ganz dünnflüssig seien, keine dicke Breie, von denen eine etwas plumppe, aber verbreitete Vorstellung eine Art mechanischen „Stopfens“ erwartet.

Wenn die bis jetzt genannten Präparationen der Kuhmilch auf indirekten Wege den Caseinstoff derselben zu beeinflussen suchten, so ging ein von Pfeiffer-Wiesbaden der Versammlung mitgeteiltes Verfahren direkt darauf aus, das Casein der Kuhmilch mit Bezug auf seine oben angeführten für die Ernährung nachteiligen Eigenschaften umzuändern. Die Umwandlung wird durch Erhitzen mit einem nach sehr genauen Vorschriften stets frisch zu bereitenden Pankreas-extrakt angestrebt. Das Pankreas (die Bauchspeicheldrüse) hat bekanntlich die Fähigkeit, Eiweißstoffe zu verbauen, und diese Kraft soll bei jenem Verfahren

auf das Kasein der Kuhmilch einwirken. So soll dasselbe eigentlich schon verdaut, d. i. zu Pepton werden, ehe es vom Kind genossen wird; es würde dann, wie Pepton, löslich, durch Salzsäure nicht mehr fällbar, somit dem Muttermilchkasein ähnlicher werden und in diesem Zustand auch schwächer Verdauung wenig mehr zur Last fallen. Bei einer Probe, die uns Herr Pfeiffer machte, überzeugte ich mich, daß das Kasein danach durch Salzsäure zwar nicht unfallbar, aber doch schwächer und feiner koaguliert wird. Jedenfalls ist auch die Einwirkung während des einfachen Aufkochens viel zu kurz, um wirklich alles Kasein zu peptonisieren. Auch soll die peptonisierte Milch nach des Redners Angabe etwas bitter werden, was sie wohl nicht allen Kindern empfohlen wird. Indes hat er sie bei einem sehr elenden Kind doch wohl einen lang, zuletzt in bedeutenden Mengen zugeführt und ein sehr hübsches Resultat damit erzielt. Der ausgedehnte praktischen Verwendung steht die Notwendigkeit, die Pancreas-Milch, weil sie sehr leicht faul, bei jeder Darreichung frisch zu präparieren, und noch mehr die sehr umständliche Herstellung des notwendigen frischen Pancreasfisches im Weg. Jedenfalls aber ist der Versuch sehr interessant und bei demselben mit vollem Verständnis der Punkt, auf den es ankommt, richtig angefaßt.

Wenn man dasselbe von einem andern ebenfalls zur Sprache gebrachten Verfahren sagen könnte, so würde bei diesem auch der praktischen Verwendung nichts im Wege stehen. Es verlangt nur die einfache Zumischung eines in Wasser gelösten Pulvers zur Milch, welches Pulver von dem ersten Erfinder geheimnisvoll Laktin, von dem Nacherfinder etwas menschlicher Milchzucker getauft wurde. Hier fehlt es nun leider am bessern Teil, an dem Verständnis. Das Pulver besteht in der Hauptmasse aus Milchzucker, daneben aus einem Salzmischg, das in seiner Gesamtheit alkalisch reagiert. Infolge dieser alkalischen Reaktion, die es der Milch mitteilt, gerinnt diese langsammer, ihr Gerinnel bleibt bei einem Parallelversuch deshalb noch etwas weich, während das der nicht alkalierten Milch schon festgeblieben ist. Das Verhalten, welches den in der Milchchemie Kundigen nach den Versuchen von Heinz, Klunt, mir u. A. schon lange bekannt ist, hielten die Erfinder und Fabrikanten des Pulvers für eine neue noch unbekannte Einwirkung, welche die Kuhmilch der Menschenmilch gleich machen könne. Sie haben dabei ihre Beobachtung nicht einmal so lange fortgesetzt, um zu bemerken, daß, wenn man die alkalierte Milch nur etwas länger stehen lasse, bis die weiterschreitende Säuerung den Alkalizusatz ausgeglichen habe, die Gerinnel derselben den der gewöhnlichen Kuhmilch ganz gleich werden. Der Vorzeiger des Präparats war deshalb ganz erstaunt, als die Milchproben, die er am ersten Tag mit den betreffenden Verschiedenheiten hatte präparieren wollten, am zweiten Tag, wo er dieselben erst vorzeigen konnte, keine Spur mehr davon erkennen ließen. Wenn die Herren, die in die Kinderernährung und die Milchbehandlung hineinreden wollen, sich erst die Mühe

nehmen wollten, zu lernen, was man schon weiß, würden ihnen so unliebsame Überraschungen und den andern die Mühe, Bekanntes und Falschverstandenes zurückzuweisen, erspart. Herr Pfeiffer hatte sich dieser Aufgabe schon in einer Zeitschrift zweckmäßig entledigt. Ein Experiment des Herrn Eisenfritz-Wien machte dasselbe in drastischer Weise in der Versammlung anschaulich. Das Brauchbare an der Sache, Alkalizusatz zur Milch, ist durch die gewichtige Empfehlung Vogels schon längst allgemein bekannt, und die alte Vorchrift, eine Messerspitze voll Natr. bicarbon. zu 1 Liter solcher Milch zu setzen, die besonders im Sommer, wenn man schon leichte Säuerung wahrnehmen kann, Vorteil verspricht, wird schon wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit durch gesuchte und teure Neuerungen nicht verdrängt werden.

Es mag sich wohl mancher, der in dem letzten Jahrzehnt von der Kinderernährung gehört, wundern, daß in dieser sachmännischen Diskussion von der Liebigschen Suppe so gut wie nicht die Rede war. Doppelt wundert er sich dann, wenn er hört, daß sie bei den Teilnehmern der Versammlung stilschweigend als überwundener Standpunkt passierte. Ein Teil hatte sie nach ungenügenden praktischen Erfahrungen wieder aufgegeben, der jüngere Teil sie auf Grund unserer jetzigen Kenntnisse von vornherein abgelehnt. Dem berühmten Chemiker hat die Kenntnis von der wesentlichen Verschiedenheit des Käsetoffs der Menschen- und Kuhmilch noch nicht zur Verfügung gestanden, als er sich mit der Sache beschäftigte, und er verfiel deshalb in den Irrtum, daß es nur darum sich handle, eine Übereinstimmung in der Mengenzusammensetzung der Menschen- und Kuhmilch herbeizuführen, um eine richtige Kinderernährung zu bekommen. Seitdem man die qualitativen Verschiedenheiten kennen gelernt, mußte man notwendig dieses Prinzip der quantitativen Regulierung aufgeben — um so gewisser, als es sich auch bereits praktisch nicht bewährt hatte, und man nun wußte, warum?

Noch schlimmer steht es prinzipiell mit den Kindermehlen, die sich ursprünglich an die Liebigsche Suppe anschließen wollten — aber mit außerordentlich mangelhaftem Verständnis just seitens des dadurch fast berühmt gewordenen ersten Erfinders. Denn gerade das Wesen der Liebigschen Suppe, das quantitative Verhältnis von 1 Teil Eiweiß zu 3,5 Teilen stickstofffreier Nahrung, worauf Liebig in einer logischen Anschaugung den Nachdruck legte, warf er über den Haufen, indem er durch Einführung massenhafter Kohlenhydrate jenes Verhältnis in 1 : 6—7 umwandeln wollte. Er glaubte naiver Weise einen Anschluß an die Liebigsche Idee durch den rein formalen Umstand zu erlangen, daß er ebenfalls Weizenmehl verwandte, das er durch bestimmte Mittel, gleich Liebig, in Dextrin und Traubenzucker umwandeln wollte. Die Mehle waren nun weder durch die Qualität ihrer Bestandteile, noch durch ihr Mischungsverhältnis der Muttermilch gleichwertig. Manche, darunter gerade die auswärtigen Fabrikate, sind in bezug auf Kasein- und besonders den Zeitgehalt ganz mangelhaft; ein jetzt ziemlich billig verkauftes, das Anglo-Swiss-Kindermehl, enthält nach einer Unter-

suchung des Polizeilaboratoriums in Straßburg so wenig Fett (2,28 %), daß es unmöglich viel reine Milch enthalten kann, die eigentlich der wichtigste Bestandteil ist. Einige deutsche Fabrikate sind in der Beziehung viel besser, z. B. das im Vergleich damit untersuchte Frerichsche enthielt 6,98 % Fett. In bezug auf lösliche Kohlenhydrate hatte das erste freilich einen merklichen Vorzug; doch enthalten alle Kindermehle, so sehr sie es auch anders prätendieren, noch so viel unverändertem Stärkemehl, daß sie damit für jüngere und schwächere kindliche Verdauungsorgane eine unerträgliche Last werden. Es herrschte deshalb auch nicht der mindeste Zweifel in unsrer Versammlung, daß sie als eigentliche Säuglingsnahrung nichts taugen, daß sie dafür hinter einer verständig behandelten Kuhmilch weit zurückstehen, und daß sie nur im zweiten Halbjahr als Übergang zu festerer Nahrung sich eignen — hierzu sogar wegen ihrer feinen Pulvierung recht gut. Diese Pulvierung dürfte auch ihr Vorzug vor den gleichfalls vielfältig empfohlenen Rührzwiebacken sein.

Obwohl in der Diskussion ganz übergangen, sollen doch auch die „Extrakte der Liebig'schen Suppe“ eine kurze Erwähnung erhalten. Nach dem über die Suppe

Gesagten können sie als solche keine Bedeutung beanspruchen, dagegen sind sie Traubenzuckerlösung, die als Zusatz zu verdünnter Kuhmilch vielleicht recht brauchbar sind. Ich habe neuerdings für den Traubenzucker anscheinend recht günstige Versuchsergebnisse erhalten. Doch sind sie noch nicht endgültig, und fragt es sich, ob in jenen Extrakten der Traubenzucker nicht zu teuer kommt?

Was über kondensierte und die mehr und mehr aufkommende konservierte Milch vorgebracht wurde, muß einem späteren Abschnitt über Konservierung der Milch überwiesen werden. Indem damit unser Bericht wieder zur natürlichen Milch zurückkehrt, hat er, was die Wissenschaft in den ganzen vorliegenden Frage in den letzten Jahren gethan hat. Von einer Menge künstlicher Präparationen, mit denen man vergeblich die Aufgabe zu lösen gesucht, hat sie sich wieder ab und dem Studium des Nahrungsmittels, das die Natur uns liefert, zugewandt. Sie hat damit in kurzem bemerkenswerter Erfolge erzielt. Erfolge aber, die nichts Neuerstaunliches haben! Sie blieben nie aus, wenn die Medizin, als Zweig der großen Naturwissenschaft sich fühlend, aus dem Bereich willkürlicher Kombination zurückkehrte zur steten Quelle ihrer Kraft, zur Natur.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Aleber das Wesen der elektrischen Erscheinungen und das Werk der elektrischen Kräfte. Das Studium der Naturscheinungen hat die Physiker darauf geführt, die Körper als eine Vereinigung von Atomkomplexen oder Molekülen zu betrachten, welche sich untereinander in einer gewissen gegen seitigen Entfernung im Gleichgewicht erhalten.

Dieser Gleichgewichtszustand der Moleküle erfordert, daß dieselben mit einem gewissen Wirkungsvermögen (Energie) begabt sind, welches wohl in etlichen Beziehungen erkannt worden ist, dessen vollständiges Wesen aber noch nicht enträtselt werden konnte.

Der Widerstand, welchen die Körper dem Zusammendrücken entgegensetzen, wächst mit der Volumenverkleinerung sehr rasch bis in das Unendliche, ohne daß dabei die Moleküle bis zur gegenseitigen Berührung gebracht werden könnten. Man muß daraus schließen, daß die Moleküle in einer gewissen sehr kleinen Entfernung sich einander mit einer nicht zu bewältigenden Kraft abstoßen. Diese Abstoßungskraft nimmt aber mit wachsender Entfernung der Moleküle auch wiederum rasch ab und geht in die Anziehungskraft über, ohne welche ein stabiles Gleichgewicht der Moleküle nicht möglich sein würde.

Sobald nun diese Anziehungskraft einmal rege geworden ist, nimmt dieselbe bei weiterem Auseinanderrücken der Moleküle umgekehrt zum Quadrat der Entfernung ab und folgt somit dem Gesetz der universellen Gravitation.

Die Grenzen der Entfernung, innerhalb deren die negative Wirkung der Molekularkraft in die positive Wirkung übergeht, sind vom Wärmezustande und der Natur der Körpermoleküle bedingt. Durch diese Grenzen wird der feste, flüssige und gasförmige Zustand der Körper bestimmt.

Aus dem Vorhandensein dieser innerhalb der Körper unter gewissen Umständen nach wirkenden, bald durch Anziehung, bald durch Abstoßung wirksamen Kräfte, geht auch eine gewisse Klasse von Erscheinungen hervor, in denen die Natur durch die Trennung jener, ihr ganzes Spiel bedingenden Kräfte, in ihrer grobstarken Einschafft sich zu offenbaren scheint.

Es sind dies die Erscheinungen der Elektrizität! Anziehung und Abstoßung haben hier als Gegenpole ihre Selbständigkeit erlangt!

Schon die alten Philosophen hatten eine Ahnung davon, daß das Grundgesetz der Natur in einer Gegen polarität besteht. Es scheint sich wirklich herauszustellen, daß Empedocles kein bloßer Phantast war, als er von dem Haß und der Liebe der beiden weltbewohnenden Ursubstanz sprach.

Der Narrenstädiger Benjamin Franklin fußt auf einer ähnlichen Idee, wenn er attraktive Körpermoleküle umgeben von einem repulsiven Aether (dem von ihm angenommenen elektrischen Fluidum) vorausahnte und in der Hypothese des hierdurch bedingten Gegenseizes der Kräfte die elektrischen Eigenschaften der Körper zu erklären sucht. Franklin unterschied demnach keine positive und negative Elektrizität, sondern erkannte bloß das Vorhandensein eines einzigen elektrischen Fluidums an, weshalb seine Hypothese als die unitaristische Hypothese bezeichnet wird.

Regius, welcher die Hypothese Franklin's zu einer mathematischen Theorie ausarbeitete, machte zuerst darauf aufmerksam, daß, wenn die elektrischen Fluiden der beiden Körper sich im natürlichen Zustande des Gleichgewichtes befinden, die Attraktion der Materie und die Repulsion des Fluidums des ersten Körpers auf das Fluidum des zweiten gleich sind, und umgekehrt, so daß nur drei Kräfte in das Spiel kommen, wovon eine repulsiv und zwei attraktiv sind. Nach dieser Ansicht ist in

der That jeder der beiden Körper durch seine Materie eine Anziehungs Kraft auf das Fluidum des andern aus, während die gegenseitige Abstößung der beiden Fluida nur eine einzige, jeder der beiden ersten Kräfte gleiche Kraft bildet.

Später erklärte der italienische Physiker Mosotti, gestützt auf die obige Annahme des Aeginus, die allgemeine Gravitation, welche Newton nur als eine einfache, nicht weiter in primitive Komponenten zerlegbare Kraft aufgefaßt hatte, als eine Folge der die elektrischen Kräfte beherrschenden Prinzipien.

Unzweifelhaft liegt in dem getrennten Auftreten der anziehenden und abstoßenden Kräfte die als "Polarität" bezeichnete Grundeigenschaft der elektrischen Erscheinungen, und danach kann man mit Recht zwei Arten von Elektrizität — positive und negative — unterscheiden.

Anderseits ist aber keine absolut gültige Gliederung der Körper in positiv und negativ elektrische durchführbar, weil ein und derselbe Körper in bezug auf einen zweiten als elektrisch positiv, in bezug auf einen dritten aber als elektrisch negativ auftreten kann. Im ersten Falle tauscht der eine Körper seine freie negative Elektrizität gegen die freie positive des andern Körpers aus; im zweiten Falle aber erfolgt der Austausch der freien positiven Elektrizität des ersten Körpers gegen die freie negative des zweiten. Das gegenseitige elektrische Verhalten des Körpers ist also ein relatives.

Gegenwärtig ist die von Coulomb aufgestellte Hypothese, daß die Körpermoleküle aus elektrisch positiven und negativen Partien zusammengesetzt sind, von einigen bedeutenden Physikern als die wahrcheinlichere anerkannt, während anderseits aber auch die unitarische Hypothese Franklins noch ihre Anhänger hat.

Wie schon erwähnt, hatte der italienische Physiker Mosotti (in seiner 1836 zu Turin erschienenen Schrift: *Sur les forces, qui régissent la constitution des corps*) zuerst die Ansicht ausgesprochen, daß Gravitation, Aggregation, elektrische Kraft und elektro-chemische Wirkung sämtlich einer gemeinheitlichen Ursprung haben.

Faraday schloß sich dieser Ansicht an, indem er 1857 im Philosophical Magazine sich folgendermaßen darüber aussprach:

"Dass eine isoliert für sich bestehende Gravitationskraft existierte, welche keine Beziehung zu den andern Naturkräften besitzen sollte, ist ebensowenig anzunehmen, wie ein Prinzip des Leichten gegenüber demjenigen der Schwere. Die Gravitation mag nur ein übrig bleibender Rest von den andern Naturkräften sein, wie Mosotti zu zeigen ver sucht hat; denn dass dieselbe ganz außerhalb des Bereiches einer ferneren Experimentaluntersuchung oder philosophischen Schlusfolgerung stehen sollte, ist nicht wahrscheinlich."

Mosotti war durch die Erkenntnis der formalen Übereinstimmung der Gesetze, nach denen die elektrische und gravitierende Fernwirkung der Materie sich vollzieht, auf die Idee des qualitativen Zusammenhangs der Schwere mit den elektrischen Kraftwirkungen geführt worden, allein vom Standpunkte der Franklin-Aeginussischen unitarischen Hypothese aus vermochte er nicht den Nachweis des physikalischen Zusammenhangs beider Kraftwirkungen zu führen.

Dieser Nachweis ist erst dem fürstlich verstorbenen, hochverdienten Astrophysiker Friedrich Zöllner gelungen, indem derselbe den Gedanken aussprach, daß die Moleküle der wägbaren Materie als eine Verbindung von positiv und negativer elektrischen Teilchen betrachtet werden können, wobei die Anziehungs Kraft zwischen den ungleich elektrischen Teilchen etwas größer sei, als die Abstößungskraft zwischen den gleichartigen elektrischen Teilchen und daß diese Kraftwirkungsdifferenz als die Spannkraftwirkung oder universelle Gravitation auftrete.

Von Wilhelm Weber und Kohlrausch ist die Anzahl der positiven und negativen elektrostatischen Einheiten bestimmt worden, welche mindestens in einem Milligramm Wasser vorhanden sein müssen. Es beträgt diese Zahl für

jede der beiden Arten der Einheiten nahezu 16 Billionen. Zöllner hat, gestützt auf dieses Resultat, berechnet, um wieviel die attraktive Kraft, welche zwischen den in zwei aufeinander wirkenden kugelförmigen Wassermassen enthaltenen entgegengesetzten Elektrizitäten stattfindet, größer sein muß, um die attraktive Wechselwirkung zwischen den beiden Massen zu erklären, welche tatsächlich als Gravitation beobachtet wird. Er hat für diesen hierzu nötigen Überbruch der elektrischen Attraktion einen so geringen Wert gefunden, daß ein direkter Nachweis derselben auf elektroskopischem Wege nicht möglich ist. Dennoch genügt nach Zöllner*) eine solche geringfügige Differenz zwischen der attraktiven Wechselwirkung zweier ungleichartiger elektrischer Teilchen und der repulsiven Wechselwirkung zweier gleichartiger elektrischer Teilchen, um unter der Annahme, daß die Trägheit aller ponderablen Körper nur aus der Trägheit der in ihnen enthaltenen Teilchen entspringe, die ganze Mannigfaltigkeit der himmlischen Bewegungen in Übereinstimmung mit den Beobachtungen berechnen zu können.

Nach diesen elektrischen Theorien der Materien muß jeder Körper vermöge der in seiner Masse aufgespeicherten elektrischen Kräfte eine ungeheure Summe von potentieller Spannkraft besitzen, die wenn man dieselbe plötzlich freimachen könnte — die heftigsten Explosionen erzeugen würde.

Von diesem Gesichtspunkte aus ist es nicht ohne Interesse, die oben aus den Maßbestimmungen von Weber und Kohlrausch abgeleitete Energie eines Kubikmillimeters Wasser mit den durch Explosion von Pulver oder Dynamit erzeugten Bewegungsgrößen zu vergleichen.

Zöllner führt die Berechnung a. a. D. durch und weist damit nach, daß die in der Masse von 1 mg Wasser vorhandene elektrische Energie bei plötzlicher Entfesselung im Stande wäre, eine Bewegungsgröße zu erzeugen, welche die Explosion einer Pulverladung von 16,7 kg Pulver bei Fortschleuderung eines Geschosses von 520 kg aus der größten Kruppkanone zu erteilen vermag. Schw.

Neue Theorie des Nordlichtes. Stokes Nat. 613 bis 68. Das Nordlicht ist eine Lichterscheinung, die gewöhnlich in Gestalt eines leuchtenden Bogens an dem nördlichen Horizonte auftritt. Der untere Rand des Bogens ist in der Regel schärfer begrenzt als der obere, der Scheitel des Bogens liegt nahezu im magnetischen Meridian. Zuweilen scheint der Bogen aus nach oben gerichteten Strahlen zusammengesetzt zu sein, die über denselben hinwandern. Während eines Nordlichtes gerät die Magnetnadel in starke Schwankungen. Die Häufigkeit der Erscheinung hat eine Periode von 10—11 Jahren, die mit der der Sonnenflecke zusammenfällt, und zwar entspricht einem Maximum der Flecke auch ein Maximum des Nordlichts und umgekehrt.

Theorien über diese soeben kurz geschilderte Erscheinung sind aufgestellt von de la Rive und Brou (*Comptes rendus* 1872). Dieselben fassen das Nordlicht als eine elektrische Erscheinung der Atmosphäre auf. Die Elektrizität wird durch die Äquatorialströme nach den Polen geführt, wo sich nach de la Rive die positive Elektrizität dieser Strömungen mit der negativen der Erde beim Zusammentreffen mit dem Polarstrom ausgleicht und das Nordlicht hervorruft. Nach Brou ist die Region der Ciro-Cumuli oder Eisadlermöste diejenige Lufthöhe, in der die Ausgleichung der verschiedenen Elektrizitäten durch geräuschloses Ausströmen das Nordlicht veranlaßt.

Silbermann (*Comptes rendus*, Februar 1872) will die Erscheinung durch atmosphärische Flutwellen erklären, die durch Einwirkung des Mondes und anderer Himmelskörper entstehen. Nach Behfus (*Physikalische Theorie des Nordlichts*, Frankfurt a. M. 1872) ist die Erscheinung des Nordlichts an ein materielles Substrat geknüpft, das in der Erdkugel zuweisen nahtreitende Meteor-

*) *Gestaltung der universellen Gravitation aus den statischen Wirkungen der Elektrizität von Friedrich Zöllner*. Leipzig, 1882.

massen von gasiger oder staubförmiger Substanz gefunden haben will.

Stokes stellt nun folgende neue Theorie auf:

Wird ein Teil der oberen Schichten der Atmosphäre aus irgend einem Grunde positiv elektrisch geladen und an einer andern Stelle negativ, so wird negative resp. positive Elektrizität an den darunterliegenden Orten der Erdoberfläche durch Induktion gebunden. Bei genügend starker elektromotorischer Kraft wird die Entladung zwischen Erdoberfläche und geladenen Luftschicht durch die Luft stattfinden; es sind dies die Entladungen, die wir beim Gewitter beobachten. Ist jedoch die elektromotorische Kraft nicht stark genug, so kann ein Ausgleich zwischen den entgegengesetzten Elektrizitäten in den höheren Luftschichten stattfinden, eine Erscheinung, die wir nach *Stokes* bei dem Nordlicht finden. Da bei der dünneren Luftschicht eine geringere Potentialdifferenz stattfinden kann, so ist eine Entladung durch große Räume möglich. Zu gleicher Zeit wird aber auch ein Ausgleich zwischen den auf der Erde freiwerbenden Elektrizitäten stattfinden und dieses sich durch den Einfluss auf die Magnetnadel bemerkbar machen. Das Fortschreiten der Strahlen des Nordlichts erläutert *Stokes*, indem er annimmt, daß eine größere Strecke der Luft ziemlich gleichmäßig mit einer gewissen Elektrizität geladen sei, die die entgegengesetzte auf die bindet, welche wiederum bindend auf die der Luftschicht zurückwirkt, und zwar so, daß die Verteilung überall ziemlich gleichmäßige ist, ausgenommen am Rande, wo die Wahrscheinlichkeit einer Entladung gegen andre Luftschichten am größten ist. Findet nur eine solche Entladung vom Rande aus gegen die höheren dünnen Luftschichten statt, so wird das Gleichgewicht gestört und wird ein Fortschreiten der Entladung, und zwar immer vom Rande aus stattfinden und hiermit eine Bewegung der Strahlen des Nordlichts. Das Zusammenfallen der Häufigkeit der Nordlichter mit der der Sonnenflecke führt *Stokes* durch die Entstehung der Flecke zu erklären. Er nimmt an, daß ein Sonnensturm durch den Ausbruch wärmerer Sonnenmaterie hervorgerufen wird. Es muß dann eine Vermehrung der Wärmestrahlung, und zwar gerade in dem ultravioletten Teil des Wärmestrahlungs, stattfinden, das von unsrer Atmosphäre am meisten absorbiert wird. Die oberen Luftschichten werden somit stärker erwärmt, so daß die elektrische Leistungsfähigkeit vermehrt wird und eine Entladung leichter eintreten kann. Vor allem ist natürlich bei dieser Theorie wichtig, durch Temperaturmessungen festzustellen, ob zur Zeit des Maximums und Minimums ein Unterschied in der Wärmestrahlung wahrscheinlich ist.

B.

Ein erdmagnetisches Observatorium. Unter den Problemen, welche in der jüngsten Zeit besonders die Naturwissenschaft beschäftigt haben, steht die Theorie des Erdmagnetismus oben; steht doch die Wichtigkeit der Erscheinungen des Erdmagnetismus für die physischen Verhältnisse der Erde schon lange fest, und seit der Entdeckung des Zusammenhangs zwischen ihm und den auf der Sonne sich vollziehenden Vorgängen haben dieselben auch kosmische Bedeutung gewonnen.

Mag uns darum der Erdmagnetismus in der wechselnden Form des Polarlichts, in den Schwankungen der Magnetnadel, in den Perturbationen der Telegraphenleitungen entgegentreten, stets fordert er zur Forschung heraus.

Und wohl nirgends mehr als in dem nördlichsten aller europäischen Kulturrestaaten, in Norwegen. Bei seiner mächtigen Längserstreckung von Süd nach Nord nähert sich dies Land dem Pol mehr als irgend ein andres; es liegt dem Zentrum der magnetischen Störungen sehr nahe, macht einen bedeutenden Teil der Zone größter Häufigkeit des Nordlichts aus und bietet durch sein weiterverzweigtes Telegraphennetz ein reiches Material zu Beobachtungen über magnetische Störungen, deren Wirksamkeit zu erkennen auch die unter den Einrichtungen ihrer Art am

nördlichsten gelegenen Telephonleitungen von Drontheim und Bergen wesentliche Dienste leisten können.

Der Gedanke, daß Norwegen mehr wie jedes andre Land Europas dazu bestimmt sei, zur Aufklärung der noch in so mancher Beziehung fraglichen norwegischen Erscheinungen beizutragen, liegt äußerst nahe; ihn zuerst gefaßt, oder wenigstens ihm folgend, zuerst einen Versuch zur wissenschaftlichen Erforschung hierher schlagender Fragen gemacht zu haben, ist das Verdienst des norwegischen Forschers *Sophus Tromholt*.

Nachdem derselbe zum erstenmal im Jahre 1878 die Aufforderung zu Nordlichtsbeobachtungen an seine Landsleute erlassen hatte und derselben in freundlichster Weise entsprochen worden war, indem ihm im Winter

1878/80 Mittel. v. 833 Beobachtungen v. 154 Nordlichtern v. 132 Stat.

1878/81 " 1600 " 249 " 357 "

1878/82 " 5200 " 300 " 675 "

zugingen; nachdem er zum selben Zweck die Veranlassung gegeben, daß heute auf etwa 50 norwegischen Telegraphenstationen die Leistungsstörungen nach Zeit, Stärke, Richtung u. s. w. notiert werden; nachdem er endlich durch mehrere Schriften über fragliche Punkte des Erdmagnetismus Aufklärung zu geben ver sucht hat, geht *Tromholt* jetzt mit dem Plane um, der Regierung die Errichtung eines Instituts zur Erforschung der erdmagnetischen Erscheinungen vorzuschlagen, um so eine genauere und vollkommene Vorhersage dieser Verhältnisse herbeizuführen, als sie je ein einziger Mann würde leisten können, zumal wenn, wie es bei *Tromholt* der Fall ist, der größte Teil seiner Arbeitszeit Arbeiten anderer Art gewidmet ist.

Als höchst passend zur Errichtung dieser Anstalt schlägt *Tromholt* Drontheim vor, daß bei seiner nördlichen Lage äußerst geeignet zur Beobachtung der dort schon in großer Zahl auftretenden Nordlichter ist.

Was die bauliche Einrichtung des Instituts betrifft, so ist dasselbe mit hinreichenden Räumen zur Aufnahme der Instrumente, einem Arbeitsaal, sowie mit einem Turm auszustatten, der mit einer Plattform versehen ist, außerdem aber auch ein Zimmer enthält, das nach allen Seiten freie Aussicht gewährt.

Es soll dies Institut einmal selbst so viel als möglich die erdmagnetischen Erscheinungen, also besonders die Nordlichter, seiner Beobachtung unterziehen, dann aber auch die Beobachtungen, welche in andern Teilen Nord-Europas sowie auf den die arttümlichen Meeressteile befahrenden Schiffen gemacht werden, sowie die Notizen über die in Norwegen beobachteten magnetischen Störungen der Telegraphenleitungen sammeln, kontrollieren und zusammen mit den sich aus diesem Materiale ergebenden Schlüssen veröffentlichten.

Zur leichteren Registrierung der in den Telegraphenleitungen auftretenden Störungen hat übrigens *Tromholt* einen besonderen Apparat konstruiert, der dieselben nach Zeit, Stärke u. s. w. vermerkt; es wird derselbe baldmöglichst in eine Norwegen in einer Länge von etwa 150 km durchgehenden Telegraphenlinie während der Nacht, wo dieselbe nicht im Dienst benutzt wird, dagegen am Tage in eine dazu besonders einzurichtende gleich lange Telephonleitung eingeschaltet werden.

Beiläufig sei noch erwähnt, daß *Tromholt* sich im kommenden Winter in Kautokeino in Finnmarken aufzuhalten wird, dort gemeinschaftlich mit der etwa 100 km weiter nördlich gelegenen norwegischen Polarstation *Bofjord* Beobachtungen über das Nordlicht, besonders über die Parallage derselben, anzustellen.

Wir braudten wohl nicht erst anzudeuten, wie freudig die Nachricht der Vermehrung von *Tromholt's* Idee der Errichtung des erdmagnetischen Observatoriums seitens der gesamten wissenschaftlichen Welt begrüßt werden würde; es würde damit zugleich ein schwacher Dankessoll abgetragen, den die norwegische Nation ihrem Landsmann für die Arbeit schuldet, der er sich im Dienst der Wissenschaft zur Ehre seines Vaterlands unterzogen. (Nature, 6. Juli 1882).

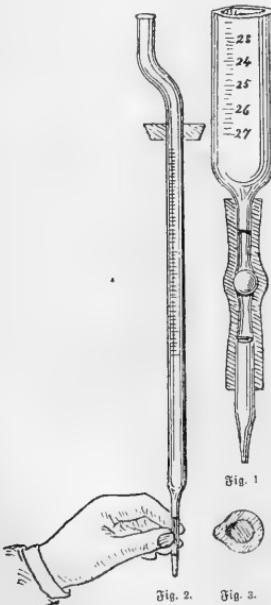
Be.

Chemic.

Neue Darstellungsweise von künstlichem Vanillin.

Die Herren Tiemann und Haarmann, Entdecker des künstlichen Vanillins, des aromatischen Stoffes der Vanilleschote, bedienten sich zur Herstellung derselben eines Glutofides der Koniferen, des Koniferins. Es wurde dann auch aus verwandten Stoffen erzielt. Die Farbwerte, vormals Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M., haben sich nun folgendes neue Verfahren zur Herstellung von Vanillin patentieren lassen: Metanitrobenzaldehyd wird diazotiert, durch Zersetzung mit Wasser in Metoxybenzaldehyd, weiter durch Nitrieren und Methylieren in Paramidometamethoxybenzaldehyd $\text{C}_8\text{H}_8 \cdot \text{NO}_2 \cdot \text{OCH}_3 \cdot \text{CHO}$ verwandelt. Darauf wird die Nitrogruppe amidiert, diazotiert und mit Wasser zerlegt, wobei sich Paraacetylmethoxybenzaldehyd oder Vanillin $\text{C}_8\text{H}_8 \cdot \text{OH} \cdot \text{OCH}_3 \cdot \text{CHO}$ bildet. P.

Possels Bürette ist (nach dem Moniteur de la Photographie) anstatt der gebräuchlichen Klemme mit einer im Gummirohr befindlichen Glaskugel versehen, wie die beistehende Fig. 1 im Durchschnitt des Rohres erkennen



Aber die Wirksamkeit der gebräuchlichsten Desinfektionsmittel finden sich in den Mitteilungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Berlin 1882, höchst wichtige und mittels äußerst sorgfältiger und geistreicher Methoden angestellte Untersuchungen von Dr. Robert Koch, dem Entdecker der Tuberkulosebacillen, deren Resultate von hoher praktischer Bedeutung sind und im folgenden kurz mitgeteilt werden sollen:

1) **Karboläure.** Eine 2prozentige Lösung wurde bisher vom Chirurgen z. als ganz sicher wirkendes Desinfektionsmittel betrachtet. Milzbrandsporen aber, oder andre ebenso widerstandsfähige Infektionseime büßen selbst nach dreitägiger Einwirkung obiger Lösung noch keine Spur ihrer giftigen Eigenschaften ein. Eine 1prozentige Lösung übt selbst nach 15 Tagen noch keine Wirkung aus. Da gegen vernichtet 2prozentige Karbolösung die Sporen mit Sicherheit, aber erst am zweiten Tag. Da nun aber nur selten eine so große Desinfektionsdauer angewendet wird und im allgemeinen bei der verchiedenartigen Beschaffenheit der betreffenden Objekte eine unsichere Berührung mit der Lösung nur in wenigen Fällen stattfindet, so muß offenbar die Konzentration erheblich stärker sein, mi. destens 10prozentig. Daburch aber werden Kostensteiger: i und begrenzte Anwendbarkeit wegen störender Wirkungsfestigkeit Karbolösung der Verwendung der Karboläure als allgemeines Desinfektionsmittel einen Damm gegen gesetzen. Handelt es sich dagegen nicht um Batterien von Dauerleim, sondern um lebende Batterien, so kann sie von großem Nutzen sein. Eine zwei Minutenlangen Einwirkung von 1prozentiger Karbolösung tötet Mikroorganismen vollständig. Die Grenze, bei welcher die hämmernde Wirkung unsicher wird und schließlich aufhört, liegt zwischen 0,5 und 0,25 Prozent.

Um zu prüfen, ob gasförmige Karboläure bei gewöhnlicher Temperatur desinfiziert, wurde Erde, die mit Bakterienporen verseilt war, Karboldämpfen ausgesetzt; die Erde, die schon nach den ersten Tagen stark nach Karbol roch, ergab auch nach 45tägiger Einwirkung jedesmal üppige Batterienwucherungen, wenn sie auf Rührholzung ausgestreut wurde. Man sieht hieraus, wie wenig man sich auf dieses Mittel verlassen kann und wie manche Illusion von sicheren antisepischen Verfahren man aufzugeben genötigt wird. Zwar wirkt bei hohen Temperaturen ($55-75^\circ \text{C}$) die Karboläure zerstörend; aber da bei einem Versuche die Temperatur von 75°C . mit der Karboläure bei zweitürmiger Einwirkung noch nicht im Stande war, die Keime vollständig zu vernichten, so erhält hieraus die praktische Unanwendbarkeit auch dieses Verfahrens.

Behandlung von Batterienleim mit Kalmilch, in die 5prozentige Karboläure gebracht wurde, hatte gleichfalls keinen günstigen Erfolg. Ebenso ging es mit Karboläure 5prozentig in Del oder Alkohol; auch nicht die geringste desinfizierende Wirkung wurde erzielt. „Und Welch seines Vertrauen die Chirurgie auf die sicher desinfizierende Wirkung des Karboläus setzt, weiß jeder“, ruft Koch aus. Selbst die am leichtesten zu tödenden Mikroorganismen werden, wenn trockene Gegenstände mit Karbolöl behandelt werden, nicht vernichtet.

2) **Schweflige Säure.** Eine große Menge von Versuchen, unter allen Kautelen ange stellt, erwies, daß auch dieses Mittel durchaus nicht zuverlässig die fraglichen Mikroorganismen vernichtet, nur sporenenfreie Batterien werden durch schweflige Säure (0,9 Volumprozent) getötet, und zwar in feuchtem Zustand nach einer Einwirkung von 2 Minuten, trocken dagegen erst nach 20 Minuten. Sporenhaltige Kartoffelbacillen und Milzbrandsporen verloren ihre giftige Wirkung nicht, auch wenn sie tagelang in Räumen gehalten wurden, die mit schwefriger Säure „desinfiziert“ waren. Nicht der geringste Effekt wurde erzielt, auch wenn der Säuregehalt gesteigert wurde. Wurden die in der Praxis üblichen Desinfektionsverfahren thunlichst nachgeahmt und in einem Zimmer Schwefel verbrannt, daß der Gehalt 2,89, nach 48 Stunden 0,01 Volumprozent betrug, und wurden nun mit Batterien besetzte Kartoffelscheiben, Pakete aus Watte oder Werg, in die sporenenfreie

läßt. Bisher war es zuweilen üblich, ein Stückchen von einer soliden Glasstange in das Gummirohr einzuschließen, um eine Art Ventilverschluß herzustellen; die Glaskugel ist jedoch bequemer, weil sich dieselbe dichter im Rohre einfremmt und sicherer an ihrem Platze bleibt, dabei aber doch, wenn es gewünscht wird, sehr leicht an jede beliebige Stelle des Rohres gehoben werden kann. Will man die im Bürettenrohr befindliche Flüssigkeit tropfenweise oder in einem feinen Strahle austropfen lassen, so braucht man nur das Gummirohr an der Stelle, wo die Glaskugel sitzt, leicht zusammenzudrücken, und zwar so, als wollte man die Kugel fortziehen, wie Fig. 2 illustriert; es bildet sich dadurch nach der Hand zu eine Art Schnecke, wie aus dem Querschnitt Fig. 3 ersichtlich ist, deren Öffnungsweite man sehr bequem regulieren kann, um den gewünschten Ausfluß zu erhalten. Schw.

Bakterien, *Micrococcus prodigiosus*, Bakterien des blauen Eiters und der Röntgenbäder eingewidmet waren, in dieses Zimmer gebracht und ferner Milzbrandsporen, Heubacillen- und sporenbaltige Erde aufgestellt, so ergab sich nach zwei Tagen, daß sämtliche sporenbaltige Objekte nicht im mindesten an ihrer Entwicklungsfähigkeit verloren hatten. Wurde die schweflige Säure zugleich mit Wasser dampfen angewandt, so erschien das gleiche Resultat. Demgemäß hat die schweflige Säure keinen eigentlichen Desinfektionswert.

3) Chlorzink. Auch dieses vielgepräsene Desinfektionsmittel, das schon in Verdünnung von 1% noch zuverlässig wirken soll, zeigte selbst bei 5prozentiger Lösung keine zerstörende Wirkung auf Milzbrandsporen, welche einmal einen Monat lang in derelben gehalten. Nicht einmal eine irgendwie erhebliche Entwicklung hemmende Wirkung kann dem Chlorzink zugeschrieben werden.

So waren also drei bisher allgemein gebräuchliche Mittel als nahezu resp. gänzlich wirkungslos erwiesen. Koch stellte nun mit einer großen Anzahl von Substanzen Desinfektionsversuche an, indem er überall die Wirkung auf Milzbrandsporen eruierte, da einerseits die Beurteilung ihrer Entwicklungsfähigkeit rasch und sicher auszuführen ist und andererseits bei der schweren Zerstörbarkeit dieser Keime eine genügende Sicherheit für die Wirkung eines Desinfektionsmittels gewonnen ist, wenn ein günstiges Resultat sich ergeben sollte.

Aus den vielen Angaben seien folgende hervorgehoben: Besonders erhebliche Wirkung zeigte Terpentinöl; nach einzägiger Einwirkung erfolgten nur vereinzelte aber kräftige Entwicklungen, nach 5 Tagen keine mehr, so daß man einstweilen die Hoffnung hegen darf, daß Terpentinöl dürfte sich vielleicht in irgend einer Form als Desinfektionsmittel verwenden lassen.

Chlor, Brom, Jod, Sublimat, Osmiumsäure und übermangansäures Kali tötenen die Milzbrandsporen schon innerhalb der ersten 24 Stunden, letzteres allerdings in 5prozentiger Lösung. Salzsäure (2prozentig), Schwefelsäure (1prozentig), konzentrierte Lösungen von Chlorcalcium und Chlorcalcium, fast sämtliche angewandte Metallverbindungen, Borfärbe, Borax, chlorfaures Kali, Benzofäure, benzoicares Natron, Bismütfäure, Chinin u. a. übten wenig oder keine Wirkung aus.

Ebenfalls wichtig sind Koch's Experimente über den entwicklungshemmenden Einfluß einiger Substanzen. So hielt er außerst geringe Mengen von Alkoholöl die Entwicklung von Milzbrandsporen auf; erst nachdem leichter in andre Nährlösungen gebracht und der Alkoholöl verdunstet war, traten die Bacillenvegetationen auf.

Gleiches Resultat wurde mit verdunstendem Senföl gewonnen; in Verdünnungen von 1:330,000 wurde das Wachstum gehindert, bei 1:33,000 vollständig aufgehoben.

Diese Eigenschaft dürfte das Senföl zur Konserierung von Nahrungsmitteln ex. geeignet machen. Ähnlich verhält sich Thymol, Pfefferminzöl, Terpentinöl, arabisches Kali u. a.

Die weiteren Versuche über die beiden von Koch als kräftige Desinfektionsmittel erwiesenen Substanzen Brom und Sublimat haben zum Teil sehr wichtige Resultate ergeben: Brom tötet die Sporen in 24 Stunden, sowohl wenn es gasförmig, als auch wenn es in Wasser gelöst verwendet wird; die allgemeine Anwendung dieses Mittels auch im großen dürfte aber wegen des hohen Preises des Broms nicht ausführbar sein. In Fällen nun, wo die giftigen Eigenheiten des Sublimats nicht hindern in den Weg treten, muß nur nach Koch auf dieses in der letzten Zeit selten angewandte Mittel — denn man verzerrt sich auf Karbol z. — zurückgegangen werden. Die außerordentliche Einwirkung des Sublimats auf Milzbrand- und Bacillenporen geht aus folgendem hervor: Eine einmalige Benetzung mittels des Spraysapparates mit 1% Lösung hatte sämtliche Keime vernichtet. In Verdünnungen von 1:20,000 genügte ein 10 Minuten langes Einlegen; die Wirkung hörte erst auf bei 1:50,000. Andre Versuche haben aber ergeben, daß bei einmaligem Benetzen

ein sicheres Resultat erst mit 1:5000 starken Lösungen erzielt wird. Da dieses jedenfalls in der Praxis wichtig werdende Mittel sofort nach der Applikation ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde) wieder abgespült werden kann, so dürfen auch seine giftigen Eigenheiten in sehr vielen Fällen nicht hindernd in den Weg treten. Das Sublimat würde sich außerdem erheblich billiger stellen als Karbolsäure.

Injektionen mit Sublimat dagegen, die an Menschen vorgenommen wurden, hatten keinen Erfolg; die Tiere wurden mit Milzbrandsporen geimpft und starben sämtlich am unzweifelhaften und ungefährdet auftretenden Milzbrand.

Rb.

Botanik.

Prähistorische Pflanzen aus Ungarn. Die Tropfsteinhöhle „Baradla“ bei Aggtelek im Gömörer Komitate in Ungarn, wobei die größte europäische Höhle, liegt im Triasfalle; sie hat in ihren Verzweigungen eine Gesamtlänge von 7963 m. In der „Knochenfammer“ findet sich eine etwa 1½ m mächtige Kulturschicht und in dieser Tropfsteiner, Bronzegegenstände und Tierknochen. Auch menschliche Schädel und Skelette wurden gefunden. Die Bewohner dieser Höhle haben sich hauptsächlich von Pflanzensaft genährt; neben jedem Skelette stand am Kopfende ein mit Getreide gefülltes Gefäß. Es wurde also schon in der Steinzeit bei Aggtelek Feldwirtschaft getrieben; doch mögen die Ackergeräte von höchst primitiver Beschaffenheit gewesen sein. Prof. Deininger unterschied die Samen von folgenden Kulturpflanzen:

Triticum sativum (vulgare) in größter Menge; die Samen gleichen nicht den von Heer aus den Pfahlbauten beschriebenen Weizenarten, unterscheiden sich aber wohl nicht von der jetzt kultivierten gewöhnlichen Art.

Triticum vulgare. Die sehr kleinen, tief geschrumpften Körner stimmen mit Heer's *T. vulgare antiquorum* aus den Pfahlbauten überein. Sie sind selten und scheint die Kultur die vorige Art schon hervorgebracht zu haben, zumal zwischen beiden Körnertypen sich noch eine intermediaire Form fand.

Triticum monococcum, das Einkorn, fand sich nur in wenigen Körnern vertreten. Es unterscheidet sich nicht von der jetzt noch dort gebauten Art, doch sind die rezenten Samen etwas länger und breiter.

Panicum miliaicum. Die Körner der Hirse waren sehr zahlreich, doch meist schon zermahlen; sie zeigten sich etwas kleiner als die der Pfahlbauten und stimmen besser mit der rezenten Art. Die Körner gehören nach Deininger nicht zur grauen oder schwarzen Varietät, da an der Palea inferior die sieben Rippen fehlen, sondern auch ihrer mehr zugelängig Gestalt wegen wohl eher zur weißen oder gelben Varietät. Die Samen hatten zum Teil schon gekeimt und war dann der Keim herausgefallen. — Das Vorkommen der Hirse verweist auf ein dem jetzigen ähnliches Klima.

Hordeum spec., nackte Gerste. Die Spelzen fehlen. Obgleich das Korn etwas kleiner ist als das Robenhauener, so stimmt es doch gut mit Heer's *Hordeum hexastichum sanctum* überein. Ob die Gerste sechszellig gemeielt ist, bleibt fraglich; doch findet sich nach Vogt in den ältesten Niederlassungen nur sechszellige Gerste; die zweizeilige ist als ein Produkt der neueren Zeit.

Lathyrus sativus. Die Samen der Platterbsen finden sich in größter Anzahl, doch sind sie kaum halb so groß, als die jetzt gewöhnlich kultivierte Form; nur bei Sevilla in Spanien wird eine Platterbsen gebaut, welche kaum größer ist als die Aggteleki.

Vicia Fabii Celtica, die Saubohne, kommt seltener vor. Sie stimmt mit der Art aus den Pfahlbauten von Montailler, doch ist sie kleiner. Unter den 40 aufgefundenen Samen zeigen 10 (= 25 Prozent) die Spuren des Erbsenkäfers (Bruchus). Dieser Käfer war also schon in jener Zeit häufig und ist also nicht, wie wohl behauptet wurde, im vorigen Jahrhundert aus Amerika eingewandert.

Pisum sativum. Von der Größe fanden sich nur

wenige Körner; diese sind aber nicht kugelig, sondern etwas länglich und auch kleiner als die kleinste jetzt kultivierte Art. Auch hier waren einige von *Bruchus* angegriffen worden.

Ervum Lens. Die Samen der Linse waren selten. Sie waren der kultivierten kleinen schwarzen Linse ähnlich, doch noch kleiner, kleiner selbst noch als die Linse der Bronzezeit der Insel Peter.

Camelina sativa, der Leindotter, war in einer größeren Anzahl von Samen vertreten, doch waren dieselben etwas kleiner als die jetzt kultivierten Samen des gewöhnlichen Leindotters.

Noch wurden die Samen der folgenden Unkräuter gefunden: *Setaria viridis* Beauv., *Sideritis montana* L., *Rumex obtusifolius* L., *Polygonum Convolvulus* L., *P. lapathifolium* L., *Chenopodium hybridum* L., *Hibiscus Trionum* L., *Gaulium Aparine* L., *G. verum* L., *G. palustre* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Sambucus Ebulus* L., sowie noch etwas fraglich von *Salvia pratensis* L. und *Plantago lanceolata* L. Dagegen fehlen die Samen der Kornrade (*Agrostemma Githago*) und der Kornblume (*Centaurea Cyanus*), welche bei Robenhäusen gefunden wurden. Dies deutet auf eine spätere Einwanderung.

Unter diesen Funden zeigte sich auch ein faustgroßes Stück weiches Brot, wohl Weizenbrot, welches von einer etwa 1,5—2 cm dicken Rinde von Leindotterlämmen umgeben war, welche beim Backen ihren Gehalt in das Mehl eindringen ließen. In anderen Brotrümen fand Deininger noch vollständig erhaltene Hirselförner. Auch hier beobachtete in Robenhäusen ähnliche Brote und in diesen Weizenförner und Leinsamen eingestreut. Die ungarnischen Samen, welche kleiner und unvollständiger sind als die Robenhäusener oder Moosseborfer Reste, deuten nach Deininger darauf hin, daß diese ersteren höheren Alters sind.

Noch wurden in Ungarn und Simbienbürgen eine Reihe anderer Fundstätten entdeckt, welche neben einer Anzahl der genannten Sämereien auch in dem Lehmb der Gebäude und Feuerherde eingemengte Weizenippen, bei Tószeg (im Gegenzug zu den bei Aggtelek gefundenen nackten Gerste) auch noch in ihre Spelzen eingeschlössene Körner, im Szádölér Thale auch zahlreiche Körner des Roggens, *Secale cereale*, enthielten. Mr. Staub, *Urahistórische Pflanzen aus Ungarn* in Engler, Botanische Jahrbücher 1882, Bd. III, Heft 3, p. 281—87, mitgetheilt aus dem Werke des Baron E. Nyáry, „Az aggteleki barlang mint öskori temető“ (Die Aggteleki Höhle als urweltlicher Friedhof), herausgegeben von der ungarischen Akademie der Wissenschaften. Budapest 1881.

Gr.

Mastixgewinnung. Ueber die Gewinnung dieses im Orient als Kaufmittel und zur Bereitung des Mastixschnapses unentbehrlichen Harzes gibt Bergrat vom Rath in der Beschreibung seiner vorjährigen Reise nach Palästina interessante Notizen. Die Produktion ist fast ausschließlich auf Chios beschränkt; früher war sie überhaupt nur einer Anzahl von Dörfern dort gestattet, deren Bewohner ihre Ernte dem Sultan abliefern mußten; dafür zahlten sie nur das halbe Kopfgeld und durften weiße Turbane tragen wie die Muselmänner. Heute ist der Anbau frei, trotzdem noch immer auf Chios beschränkt. Der Mastizbaum ist nämlich in seinem Ertrag sehr verschieden, nur bestimmte Bäume geben einen reichen Harztritt; auf Chios hat man seit alten Zeiten nur die harzreichsten Bäume durch Ableger fortgesetzt und dadurch so verdreht, daß andern Gegenenden in Kleinasien eine Konkurrenz nicht mehr möglich ist. Die Gewinnung erfolgt ganz wie beim Manna in Sizilien; man macht einige Querschnitte in den Stamm und läßt das austretende Harz auf dem Boden trocknen.

Ko.

Zoo logie.

Der Stichling als geologischer Zeuge. Neuerdings (vergl. diese Zeitschrift S. 46) ist viel über eine frühere

Landüberbrückung des Mittelmeeres von Spanien nach Maroko und von Sizilien nach Tunis geschrieben worden. In der Pariser Akademie ist dieser Gegenstand ausführlich erörtert worden. Außer geologischen sind es namentlich zoogeographische Thatfachen, welche nur durch die Annahme jener Überbrückung eine umgezwungene Erklärung finden. Die geographische Verbreitung des gemeinen dreifächigen Stichlings (*Gasterosteus aculeatus*) reicht sich an diese Thatfachen als ein ganz besonders interessanter Fall. Die genannte Fischart ist am zahlreichsten und am kräftigsten entwickelt an den Küsten und in den Süßgewässern des nördlichen Europas und Amerikas und tritt hier als großer, schlanker Abart mit völlig gepanzerten Seiten und langen Stacheln auf, der sogenannte *Gasterosteus trachurus* oder rauhhäutiger Stichling. Diese Abart geht in den europäischen Meeren etwa bis zum 48.^o n. Br., weiter nach Süden, also auch im Mittelmeer fehlt der Stichling im Salzwasser vollständig. Dagegen findet sich im Süßwasser vom Norden Deutschlands und Frankreichs an bis zum Süden Spaniens und Italiens eine kleinere, als *Gasterosteus leirurus* oder glatthäutiger Stichling bezeichnete Abart, welche fast ganz unbepanzerte Körperreihen und viel kürzere und schwächer Stacheln besitzt. Im Norden ihres Verbreitungsgebietes ist diese Varietät durch zahlreiche Übergangsstufen mit der gepanzerten nordischen Abart verbunden; je weiter man aber nach Süden kommt, um so mehr entfernt sie sich in ihrer Gestalt von jener und der italienische Süßwasserstichling ist so verschieden von dem *Gasterosteus trachurus* des Nordens, daß er nicht einmal halb so groß wird und von jedem Zoologen, der die Mittelstufen nicht vor sich hat, als eigne Art beschrieben werden müßte. Nach der Entdeckung von Playfair und Detourneau kommt nun eine dem italienischen Stichling sehr nahestehende Form des *Gasterosteus aculeatus* im Süßwasser von Algerien vor, was bei dem völligen Fehlen des Stichlings im Mittelmeer nur durch die frühere Existenz einer Landverbindung zwischen Italien und Algerien erklärt werden kann. Von darwinistischen Standpunkt aus ist ferner unzweifelhaft, daß die Süßwasserform des Stichlings von der nördlichen marinen Form abstammt und sich aus dieser durch Anpassung an das Süßwasserleben entwickelt hat. Diese Umwandlung und die Wanderung des Stichlings im Süßwasser von den Küsten der nördlichen Meere bis nach Algerien muß also schon beendet gewesen sein, bevor die Landverbindung zwischen dem südwestlichen Europa und Nordafrika abgebrochen wurde. Sollte es einst gelingen, den Zeitpunkt dieser Abtrennung genau festzustellen, so hätten wir in unserem Falle einen Maßstab für die Länge der Zeit, welche zur Ausbildung einer wohlunterschiedenen Varietät oder, wenn man will, zur Bildung einer neuen Spezies erforderlich war.

Innek.

Milzbrandimpfung. In der Sitzung der französischen Akademie vom 22. Mai berichteten die Herren Arloing, Cornevin und Thomas über weitere Experimente, aus denen hervorgeht, daß die Impfung einer trächtigen Kuh auch das Kalb vollkommen schützt; ob die Wirkung auch über die eine Trächtigkeitsperiode hinaus schützt, ist noch nicht sicher zu bestimmen, doch scheint es so, denn auch die Kälber von Kühen, welche erst 5½ Monate nach der Infektion besprungen wurden, zeigten sich völlig immun gegen frisches Milzbrandgift. (La Naturaliste Nr. 18.)

Ko.

Geographie.

Das Atlasystem. In der Monatschrift „Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ veröffentlicht Dr. Josef Chavanne, der vorzügliche Kenner Afrikas, einen längeren Aufsatz über das Atlasystem, dessen Hauptgedanken wir wegen der über jenes Gebirge noch so mannigfaltig verbreiteten Fretümer, denen der Verfasser in eingehender Weise entgegentritt, hier mitzuteilen uns nicht verlagen können.

Der Atlas ist kein zusammenhängender Gebirgszug, wie ihn die meisten Lehrbücher der Geographie darzustellen pflegen, sondern ein System von Bergketten, Hochplateaus und isolierten Bergmassen, die den Nordrand Afrikas vom Kap Run bis zum Kap Bon durchziehen. Daher ist es auch notwendig, von einer Generalisierung des Gebirgszuges abzuheben und nur drei Partien zu unterscheiden, welche durch Aufbau und Gliederung der Formen sich in charakteristischer Weise voneinander unterscheiden. Die charakteristische Form einer Hauptkette hat nur der westliche Zug, er hat auch die größte absolute Höhe und ist begleitet von mehreren mehr oder weniger gleichlaufenden Paralleketten, so daß er als der eigentliche Zentralzug erscheint. Der Hauptstamm beginnt am Kap Ghî und endet, von Westsüdwesten nach Ostsüdosten streichend, am Gebirgsknoten des Djebel Aïachin; er bildet auf seiner ganzen Länge die Wasserscheide zwischen dem „Tell“ und der Sahara.

Deßhalb von dem jetztgenannten Gebirgsknoten geht das Atlasystem über in ein breites, wenig unbuliertes Hochplateau, das die Streidrichtung des Hauptkammes beibehält und zwischen 80—150 km in der Breite schwankt. Den Nordabfall zum Mittelmeer bildet das fruchtbare Tell; der Abfall nach Süden zu ist teils steiniformig, auch steil, teils geht er in langgestreckten Abhängen der Sahara zu; im Osten, an den Quellen der Nahr Mellega, löst sich das Plateau in mehrere kleinere Gebirgszüge auf, von denen der Hauptkamm bis nach Tunis zieht.

Die Länge des ganzen Systems von Kap Run bis Kap Bon berechnet Chavanne zu 2300 km; davon liegen auf Marocco 1050 km, 950 auf Algerien und 300 auf Tunis.

Große Verwirrung herrscht auch in der Bezeichnung der einzelnen Teile des Atlas. Bei den eingeborenen Stämmen ist der Name ganz unbekannt; diese geben den einzelnen Gruppen je nach der Form, dem Aussehen oder der Farbe des Gesteins verschiedene Namen. Vor allem werden die Ausdrücke „großer“, „hoher“ und „kleiner“ Atlas in einem Sinne gebraucht, der nicht mit den uns aus dem Altertum und dem Mittelalter überlieferten Aufzeichnungen im Entlang steht und auch nicht mit denen der heutigen Bewohner des Gebirges. Nur in Marocco ist die aus dem Griechischen abgeleitete Romenatatur Iftar in deren für großer Atlas gebräuchlich; eine spezielle Unterscheidung aber eines „hohen und großen“ Atlas ist ganz überflüssig, da der Iftar in deren der Verber auch der höchste Teil des ganzen Gebirgsystems ist.

Was die Bezeichnung „kleiner“ Atlas anbelangt, so

ist sie richtig nur für jene Striche meist isolierter Gebirgs-
massive anzuwenden, die von Ceuta ausgehend sich unter dem
Namen „Er Rif“ als Massiv von Tzawa, der Kette Dahra
als Massiv von Zaccar u. s. w. repräsentieren, durch Tunis
ziehen und am Kap Malek endigen.

Die zwischen den beiden Neds Tamarakt und Sus unter dem Namen großer Atlas bekannte Hauptkette hat eine mittlere Kammhöhe von 1200—1500 m, sinkt aber nach einem Verlauf von 10 km östlich auf eine solche von 1000 m herab, um von da an wieder zu steigen, so zwar, daß sie, je weiter sie nach Osten fortsetzt, an Höhe zunimmt, und zwar bei einer Entfernung von 100 km von der Küste bis zu 3050 m, bei einer Entfernung von 180 km von derselben eine solche von 3300—3500 m aufweist; füßlich von der Stadt Marocco bildet das Gebirge einmal einen etwa 50 km langen zusammenhängenden Kamm von 3650 m absoluter Höhe. Der Kulminationspunkt des ganzen Systems dürfte 3900 m betragen; Hader schätzt ihn zu 3499 m. — Von der östlichen Fortsetzung ist noch wenig bekannt; es fehlt vom Paß von Tagherut bis zum el Antipas jeglicher Anhaltspunkt, nur einige Bits, wie der Aïachin erreichen die Höhe von 3000 m; er bildet zugleich die dreifache Wasserscheide zwischen dem Atlantischen Ocean, dem Mittelmeer und dem Saharagebirge.

Den vorhin erwähnten Hauptkamm begleiten im Süden in der Entfernung von 20—200 m kleine Parallelzüge, so z. B. der Djebel Sagheru, der Djebel Aulus (2500 m), die in der heutigen Geographie unter dem Gesamtnamen Antiatlas bekannt sind.

Die Ansicht, daß die Gipfel des Hauptkamms die Grenze des ewigen Schnees erreichen, hat sich nicht bestätigt.

Das Plateau im Osten des Hauptgebirges, auf den Karten Plateau der Schotts genannt, fällt nach Chavanne ziemlich stark in östlicher Richtung ab, die Höhe im Westen beträgt 1100 m, in der Mitte 900, im Osten 580 m; sie ist bedingt von muldenförmigen Becken, den Schotts, die zur Zeit des Regens mit brachigem Wasser sich füllen, im Sommer aber völlig trocken sind. Den Südrand bilden einige unzusammenhängende Höhenrücken, von denen die Massivs der Aures- und Amurberge die hervorragendsten sind; den Nordrand umgibt das „Tell“ in einer Breite von 120—150 km. Die Küstenzone durchziehen mindestens fünfgrundvanzig voneinander deutlich unterscheidbare Gebirgsgruppen, die als Fortsetzung des marokkanischen Er Rif zu betrachten sind und unter dem Namen „kleiner Atlas“ zusammengefaßt werden können. H.

Litterarische Rundschau.

Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen aus den Sitzungsberichten der Königlich preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin, Ferd. Dümmlers Verlag. 1882. Preis 8 M.

Vom 1. Januar d. J. gibt die Königlich preußische Akademie der Wissenschaften wöchentliche Sitzungsberichte statt den seitherigen Monatsberichten heraus. Außerdem sollen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Mitteilungen aus den Sitzungsberichten separat erscheinen; darin eingeschlossen sind die diesen Gebiet zugehörigen Preisaufgaben, Adressen, Reden u. s. w.

Die Sitzungsberichte erscheinen wöchentlich, acht Tage nach der Sitzung, die mathematischen und naturwissenschaftlichen Mitteilungen monatlich.

Die Sitzungsberichte für das Jahr 1882 kosten zusammen 12 M., die Mitteilungen 8 M., gewiß ein niedriger

Preis für diese hochwichtigen und umfangreichen Publikationen.

Frankfurt a. M.

Dr. Georg Krebs.

Ferdinand Hirts geographische Bildtafeln.

Eine Ergänzung zu den Lehrbüchern der Geographie, insonderheit zu denen von Ernst von Seidlitz. Herausgegeben von Dr. Alwin Oppel (Bremen) und Arnold Ludwig (Leipzig). Zweiter Teil: Typische Landschaften. Breslau, Ferdinand Hirt. 1882. Preis 3 M. 60 J.

Schon beim Erscheinen des ersten Teiles dieser Bildtafeln konnten wir mit Befriedigung konstatieren, daß durch dieselben ein vorzügliches Hilfsmittel beim geographischen Unterricht, das zur Veranschaulichung und Belebung desselben von nicht zu unterschätzender Bedeutung

genannt werden muß, geschaffen worden sei. Konnte man, wie erwähnt, über den ersten Teil nur Rümliches sagen, so gilt das in vielleicht noch höherem Grade auch für den zweiten, eben erschienenen. Während jener die Hauptformen der Erdoberfläche behandelte, beschäftigt sich dieser mit den typischen Landschaften und den Vegetationsverhältnissen auf derselben. In 172 zum großen Teile recht gelungen ausgeführten Holzschnitten, die auf 28 Tafeln vereinigt sind, werden uns die interessantesten Küsten-, Landwirtschafts- und Vegetationsbilder vor Augen geführt. Wer jemals Gelegenheit gehabt hat, sich von der belehrenden Eigenschaft solcher Bilder in der Schule zu überzeugen, wird den Verfassern und dem Herausgeber nur Dank wissen für die aufgewandte Mühe und die sorgfältige und kritische Auswahl aus dem großen umfangreichen Materiale; denn wir müssen an einem für den Gebrauch in der Schule berechneten Bilderalbum den strengsten kritischen Maßstab anlegen, wir müssen voraussehen, daß er überall nur das speziell charakteristische, für die Geographie in engern und weiteren Sinne Bewebsbare an den Landschaften hervorhebe. Daß dies den Verfassern in vorliegendem Bilderalbum gelungen, läßt sich nicht ableugnen, wenn auch noch einzelnes bei einer Neuauflage weggelassen und durch Besieres wird ersetzt werden können. Dies gilt hauptsächlich von den Bildern, welche die verschiedenen Arten des Flachlandes, als Marschen, Geest, Dünen, Pusten, Steppen u. dgl. zur Veranschaulichung bringen sollen; sie sind zu unbestimmt in den Konturen, auch zu verschwommen, so daß sie in dem Beigauer keinen bestimmten Eindruck hervorbringen, daher auch keinen in ihm zugeklassen. So wird z. B. der Eindruck des Bildes von der südrussischen Steppe und der Pustja auf jeden ein ziemlich analoger sein, und doch sind sie sehr weit in ihrer Art voneinander verschieden. Dafür ist aber die überwiegende Anzahl der übrigen Stützen, wie gesagt, als wirklich gelungen, geradezu als vorzüglich zu bezeichnen; so z. B. die auf die britischen Inseln bezüglichen, vor allem der Niedendamm an der irischen Nordküste, die Kanäle in der Nähe von Dover, Landschaft am Loch Ness in Hochschottland u. a. m.

Aus den fremden Erdteilen sind viele und recht interessante Ansichten in die Sammlung aufgenommen worden, so beispielsweise von Afrika, um nur einzelne hervorzuheben, die nördliche Abteilung des Suezkanals, die Moselbai in der Nähe von Georgetown, eine Partie aus dem abessinischen Gebiete (Semeni), die Bittorafäle des Zambezi u. a.; für Australien und Polynesien, das mit zwölf typischen Landschaftsbildern vertreten ist, wären in den Bordergrund zu stellen: Korallenbauten an der Ostküste, die heissen Quellen von Orafakrato auf Neuseeland, Mangrovenwald an der Küste von Neuguinea; auch die neun übrigen sind, vielleicht mit Ausnahme der Korallenringinsel Tomatu, die wir schon besser gezeichnet gesehen haben, als recht günstig gewählt zu bezeichnen. Eine sehr reiche Auswahl tritt uns bei Amerika entgegen; sie bestätigt vollkommen unsre eingangs erwähnte Ansicht vom großen Geschick der Herausgeber bei der Auslese des ihnen zu Gebote stehenden Materials; denn gerade Amerika produziert am Landschafts-, Städte- und ähnlichen Bildern die schwere Menge. Wunder nimmt es uns, warum nicht eine der großartigen Ansichten der Trace der peruanischen Andenbahn einen Platz in dem Atlas gefunden hat. Die Bahn ist jedenfalls eine der gewaltigsten Errungenchaften des menschlichen Geistes und zugleich eine wunderbare Leistung der Technik. — Der Schluß ist dem Nordpolgebiete gewidmet, es sind dies sechs prächtige Ansichten aus der Polarwelt in vorzüglicher Zeichnung und Ausführung.

Wir sind der Überzeugung, daß sich auch der zweite Teil des geographischen Bilderalbums bald einen großen Gönnerkreis erwerben und als ein sehr zweckmäßiges Lehrmittel sich vor allem in den Schulen Eingang verschaffen wird.

Frankfurt a. M.

Dr. F. Hösl.

Humboldt 1882.

Balfour, Handbuch der vergleichenden Embryologie. 2 Bde. Uebersetzung von Dr. B. Böttger. Jena, G. Fischer. 1880—82. Preis 33 M.

Balfour gilt entschieden als eine hervorragende Autorität auf dem Gebiete der Embryologie. Hat ein Werk aus solcher Hand nun schon deshalb ein volles Recht, die Beachtung der wissenschaftlichen Fachkreise für sich in Anspruch zu nehmen, so kann die in zwei stattlichen Bänden vorliegende Embryologie um so mehr auf eingehende Beurtheilung rechnen, weil sie in ihrer Art das erste Werk, gleichsam eine Encyclopädie des bisher auf diesem Gebiete Erörterten ist. Welch reicher Schatz von Wissen in diesem Buche aufgestapelt ist, mag der Leser allein daraus entnehmen, daß im ersten Bande 572 und im zweiten 576 Werke und Abhandlungen benutzt, resp. citiert sind. Wenn ein Sammelwerk sich heutzutage durch genügsame Benutzung aller Quellen schon bestens empfiehlt, so kann Balfours Embryologie um so mehr auf den Dank seiner Leser rechnen, weil es außerdem auch noch mit einem ausführlichen Register ausgestattet ist, das man zur raschen Orientierung bei eignen Arbeiten sehr gut vernehmen kann.

Gehen wir nun nach diesen allgemeinen Bemerkungen zur speziellen Gliederung des Werkes über, so muß bemerkt werden, daß der erste Band sich mit der embryonalen Entwicklungsgeschichte der Metazoen, der zweite mit den Vertebraten einschließlich der Tunicaten beschäftigt, nachdem die Einleitung zuvor noch allgemeine Betrachtungen über Ei und Samenzellen, Reifung, Befruchtung und Furchung des Eies vorausgeschickt worden sind. Sehr wichtig sind dann noch das Schlusskapitel vom ersten Teil des 2. Bandes, in welchen die Keimblättchenbildung und die ersten Entwicklungsstadien der Wirbeltiere, die Vorstufenformen der Chordaten besprochen werden, um dann daran allgemeine Folgerungen zu knüpfen. Wie nüchtern dabei Balfour in dieser hochwichtigen Frage urteilt, mag aus seinen eigenen Worten hervorgehen, wenn er Bd. II S. 297 sagt: "Noch vor wenigen Jahren erschien es wohl möglich, eine bestimmte Antwort auf diese Fragen zu geben, welche in diesem Kapitel notwendig aufgeworfen werden müssen. Die Ergebnisse der in jüngster Zeit angestellten ausgedehnten Untersuchungen haben aber gezeigt, daß diese Erwartungen voreilig waren und ungeachtet der zahlreichen wertvollen Vereicherungen dieses Zweiges der Embryologie aus den letzten Jahren dürfte es doch nur wenige Embryologen geben, die zu behaupten wagen, daß jed Antwort auf jene Fragen mehr als nur ein tastender Versuch in Richtung der Wahrheit sein könnte."

Der zweite Teil deselben Bandes ist dann ausschließlich der Organogenie gewidmet und zwar, wie von selbst klar, mit hervorragender Rücksichtnahme auf die Chordaten, da die Entwicklung vieler Organe bei den wirbellosen Tieren noch zu wenig für eine systematische Behandlung studiert und bekannt ist. Daß hier eine große Anzahl für die Wissenschaft neuer Gesichtspunkte aufgestellt sind, wie z. B. über die Entwicklung der Seitenglieder der Wirbeltiere, soll nur vorübergehend erwähnt werden.

Schließlich sei dankbar anerkannt, daß die Fischersche Verlagsbuchhandlung das englische Werk Balfours durch die vorliegende Uebersetzung Böttgers der deutschen Gelehrtenwelt so direkt zugänglich mache. Auch die zahlreichen beigegebenen Illustrationen verdienen in ihrer sorgfältigen Zeichnung alles Lob.

Nennungen.

Dr. G. Vogel.

Julius Weurer, Handbuch des alpinen Sport. Mit 7 Abbild. und einer Karte der Alpen. Wien, Hartleben. 1882. Eleg. geb. Preis 5 M. 40 Ø.

Die gegen vormals erstaunliche Schnelligkeit und Leichtigkeit des Reisens und die Eröffnung zahlreicher neuer Verkehrswägen hat die Reisezeit in unseren Tagen mächtig gefördert. Auch der fortgesetzte Aufschwung der Naturwissenschaften konnte nur anregend wirken, die Natur in ihren Werkstätten aufzutun; so mußte ferner auch das vielfältige Leben unserer Zeit, besonders in den

rasch gewachsenen Großstädten mit ihren Haufen wie Umeien emfiger Menschen Erholungspausen im Alltagsleben, um Körper und Geist draussen frisch zu beleben, beginntigen. Derart ist das Reisen in Blüte gefommen und Mode geworden. Auch ein Sport hat sich eingestellt, große und waghalige Touren zu unternehmen, die zuweilen belächelt werden mögen; immerhin hat dieser Sport seine großen Reize und Anpruch auf Verzehrtlichkeit. Glücklich der, dem es vergönnt ist, den Kraft und Ausdauer dazu besitzt, die Welt in ihren großartigsten, dann aber auch häufig schwer zugänglichen Wundern zu schauen, wie die hohen Berge sie darbieten. Wer nie an einem ruhigen heiteren Tage, von reinsten Lüften umflossen, auf einer hohen Aussichtswarte der unvergleichlichen Alpen geweilt und das tiefe Indigblau des Firmaments im Gegenab zu den blendend weißen, aus ungähnlichen glitzernden Eisflocken bestehenden Gleisern und Firnschächen, die vom Zahn der Zeit zerfressen und bloßgelegten Felsmassen jener Gipfel und die düstigen grünen Thäler zu seinen Füßen geschaut, dem ward eben ein hoher Naturgenuss nicht zu teil.

Solche Gesichtspunkte mögen auch zum Verständnis des „alpinen Sports“ für das vorliegende Buch herangezogen werden, in dessen erstem Teil eben dieser Sport und dessen wohlthätige Einwirkungen auf die gegenwärtige und die zukünftige Generationen näher entwidelt werden. Der zweite Abschnitt behandelt das Reisen in den Alpen eingehender, die Sommerfrischen und das Wandern im Hochgebirge, worauf sich der folgende mit der Ausübung des Touristen beschäftigt. Betrachtungen über die wichtigsten Gebirgsgruppen der Alpen und deren Eignung für die verschiedenen Kategorien von Reisenden, Bemerkungen über bevorzugte Standquartiere und Höhenluftkurorte, verbunden mit Ratschlägen über Gebirgstouren schließen sich an. Im letzten Teil werden die zahlreichen, in den letzten Jahren erstandenen alpinen Vereine, die sich die Erschließung der Alpen zur Aufgabe gestellt und zur Hebung des Fremdenverkehrs nicht wenig beigetragen haben, einer übersichtlichen Besprechung unterzogen.

Der reiche Stoff des vorliegenden elegant ausgestatteten Bandes wird den Alpentouristen um so mehr befriedigen, als der Verfasser in den Alpen mit dem Bergstock wie mit der Feder bestens vertraut ist und ebenso wohl aus eigner Erfahrung spricht, wie er die umfangreiche alpine Litteratur geschickt benutzt hat.

Frankfurt a. M. Dr. Theodor Petersen.

G. R. Lepsius, Halitherium Schinzi, Die fossile Sirene des Mainzer Beckens. Eine vergleichend-anatomische Studie. Mit 10 Doppel-tafeln. 4. Darmstadt 1882. Preis 10 M.

Auf Grund von neueren Ausgrabungen bei Alzen und Flonheim in Rheinhessen, wobei es dem Verfaffer glückt, mehrere vorzüglich erhaltenale Halitherien zu erhalten, sowie auf der Basis eine Reihe von vergleichenden Studien über die übrigen fossilen Sirenen mit den noch lebenden drei Arten *Halicore* *Dugong*, *Manatus senegalensis*, *Manatus australis* wird in vorliegendem Werk eine vortreffliche Studie über den Entwickelungsprozeß der Bildung der Sirenen geliefert. An den Resultaten des anatomischen Fundes, wobei Lepsius mit Recht die Benennungen der menschlichen Anatomie zu Grunde legt (nach Henle) weist der Verfasser nach, daß man bisher mit Unrecht nach der äußerer Gestalt diese Säugetiere den Walischen im zoologischen Systeme untergeordnet habe. Wohl haben in neuerer Zeit einzelne Zoologen, so Hugley, Blainville, Flower, gegen die Zurechnung zu den Cetaceen Einpruch erhoben und die Verwandtschaft dieser Tiere mit den Ungulaten hervorgehoben. Verfasser ist nun auf Grund seiner neuesten Beobachte in der Vergleichung derselben mit den vorhandenen fossilen Sirenen in der Lage, die Sirenen nach der Anatomie ihres ganzen Körperbaues, nach dem vollständigen und wohl ausgeprägten Zahnhapparat, nach dem vorhandenen rudimentären Femur und nach den grö-

ßen Bedenknochen von den Cetaceen auszuschließen und die offenkundige Verwandtschaft dieser Meerestiere mit den Säugetieren genauer als bisher möglich nachzuweisen. „Bei den lebenden drei Sirenenarten, bemerkt Lepsius, überwuchern die durch äußere Umstände neu erworbenen Eigentümlichkeiten des Körperbaues (Verschwinden der Bedenknochen, Einschrumpfen des Femur u. a.) natürlich noch weit mehr die von den stammverwandten Ahnen vererbten Formen, als dies bei den tertären Vorfahren der Fall ist.“ Lepsius stellt sich damit a posteriori vollständig auf den darwinistischen Standpunkt, und es ist dies um so mehr zu begrüßen, als seine Methode eine streng analytisch vergleichende genannt werden muß. —

Im ersten Teile der Arbeit gibt Lepsius eine Beschreibung des Skelettes von *Halitherium Schinzi* unter steter Rücksichtnahme auf den Körperbau der noch lebenden Sirenen. Den Knochenbau des *Halitherium* beschreibt unser Autor in Kürze also:

„Dieser tertäre Vorfahre der jetzt lebenden Sirenen hatte einen lang walzenförmigen, schweren Körper, der horizontal ausgestreckt im Wasser sich mittels der Vorderarme langsam fortbewegte. Die etwa 2 m lange, aus einigen 50 Wirbeln bestehende Wirbelsäule trug von einem dicken Kopf, an den 19 Rückenwirbeln, große Rippen und eine kurze, vordere Extremität mit wohl ausgebildeter Hand, befestigt in einem dem Brustkorbe angelegten Schulterblatt; ein reduzierter Bedenknochen lag neben den plumben Lendenwirbeln und stützte in einer kleinen Gelenksfläche das Rudiment eines Oberschenkels; die übrigen Teile der hinteren Extremität fehlten; die zahlreichen Schwanzwirbel waren wahrscheinlich, wie bei den lebenden Sirenen, von einem horizontal gestellten Fettflosse umgeben.“ —

Von besonderem Interesse erscheint des weiteren die Untersuchung des Gebisses und dessen Umwandlungsprozeß. Während das *Halitherium Schinzi* am Oberknochen zwei Stoßzähne, vier Molaren und vier Prämolaren besitzt (die

Zahnformel für Ober- und Unterkiefer lautet: (1) 3 4
(4)(1) 3 4 = 21

Zähne), so hat der *Manatus* zwar eine Reihe wohl ausgebildet, aber die übrigen Zahngattungen fehlen vollständig und *Rhytina* entbehrt alle Zähne, während die *Halicore* große Stoßzähne entwidelt und die Molaren reduziert. Am os coxae, dem Hüftbein des *Halitherium* konstatiert Lepsius das Vorhandensein einer Gelenkpfanne, in der sich der kurze Stummel dieses rudimentären Schenkelbeins stützt. Von Fossilienexemplaren kann Lepsius 5 nachweisen, 4 aus der Mainzer Gegend, und zwar 2 von 1 Exemplar, 1 von Bordeaux. Derselbe ist ein bloßer, oben verdickter Knorpelstab mit glatter Oberfläche und variiert in seiner Gestalt bei verschiedenen Individuen. „Bei den lebenden Sirenen ist keine Spur eines Schenkelbeins zu sehen“, bei den fossilen war Hüft- und Schenkelbein unter der Haut zwischen Muskeln und Sehnen eingespannt.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit einer kritischen Aufzählung der fossilen Sirenen, welche in der Alten und Neuen Welt überall nur in tertären Ablagernungen aufgefunden werden. Cuvier beschreibt die erste im Jahre 1809 unter dem Namen eines fossilen *Manatus*. Später entdeckte man fossile Sirenen im Mainzer Becken (vor Dürkheim über Alzen bis nach Kirn, Kreuznach, Bingen), im Elsass, in der Schweiz, in Oberösterreich, in Belgien, im Wiener Becken, in der vier französischen Tertiärbecken, in Nordböhmen, in Bessarabien, in der Krim, in Oberitalien, auf Malta, in Ägypten, in England und in Nordamerika. Aber an keinem Orte fand man so gut erhaltenale Skelette wie in Rheinhessen. Nach einer Übersicht der Gattungen und Arten der Sirenen (der fossilen, der subfossilen *Rhytina* 1780 im Behringsmere ausgerottet, Länge bis 8 m, und der lebenden) behandelt der Autor im letzten Teile „die Stellung der Sirenen im zoologischen System“. Er weist die Unterschiede der Wale und Sirenen in Körperbau des. Genauer nach und lehrt die Verwandtschaft der Sirenen zu den älteren Typen der Ungulaten, während die jüngeren Typen derselben, wie Boviden, Cerviden,

Oviden durch neuere Erwerbungen ihrer Skeletteile sich weiter von den Sirenen entfernt haben. Im ganzen weist der persistente Typus des Tapirs eine nähere Beziehung zu den Sirenen, besonders in der Schädelbildung auf, was der Verfasser an den Einzelheiten des Schädelbaues und des Gebisses im speziellen deduziert. Die von Blainville betonte Ähnlichkeit der Sirenen mit dem Elefanten erhebt sich nicht über das Niveau allgemeiner Verwandtschaft, begründet dagegen keinerlei Homologie. Als Verwandtschaftsbild der Ungulaten und der verschiedenen Sirenenarten ergibt sich zum Schlusse folgende schematische Reihe:

U n g u l a t a .

I. Ungulata terrestria:

1. Perissodactyla.
2. Artiodactyla.
3. Proboscidea.

II. Ungulata natatoria:

4. Sirenia:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| a. Halitherium | ai. Prorastamus |
| (alttertiär). | (alttertiär). |
| b. Metaxytherium | bi. Manatus |
| (miozän). | (quaternär). |
| c. Felnisotherium | |
| (pliozän). | |
| d. Halicore | |
| (quaternär). | |
| e. Rhytina | |
| (ausgerottet Ende des 18. Jahrh.) | |

Dürkheim a. d. Hart. Dr. C. Mehlis.

Ernst Pfäfer, Grundzüge einer vergleichenden Morphologie der Orchideen. Mit einer farbigen und drei schwarzen lithographierten Tafeln und 35 in den Text gedruckten Holzschnitten. Heidelberg, Winter. 1882. Preis 40 M.

Mehr als irgend eine andre Blütenpflanzensammlung unserer Flora haben die einheimischen Orchideen von jeher die Ausfersamkeit des Fachmannes und des Laien erregt. Zunächst verdanken sie das der seltsamen Schönheit ihrer zuweilen an Insektenkörper erinnernden Blumen, dann manchen Eigenartlichkeiten des Wuchses und Lebensweise. Das Interesse an den Orchideen musste entsprechend steigen, seitdem die wundervolle Formenmanigfaltigkeit ihrer tropischen Gattungen angefangen hat, unsre Gewächshäuser zu bevölkern. Einen ganz neuen Reiz gewann endlich das Studium der Orchideenblüten, nachdem insbesondere Darwin denselben ihr Bestäubungsgeheimnis abgelaufht und erkannt hatte, welche Wechselbeziehungen bestehen zwischen der Einrichtung der einzelnen Orchideenblüte und der Organisation der sie regelmäßig besuchenden, ihren Honig saugenden und ihren Pollen auf die Narbe übertragenden Tiere.

Mit der Aufklärung des Blütenbaues hat nun aber die Erforschung der vegetativen Gliederung bei den Orchideen nicht gleichen Schritt gehalten. Vermischts verdienstvolle Untersuchungen beschäftigten sich auf den vegetativen Aufbau unsrer einheimischen Repräsentanten. Die exotischen, vorzugsweise epiphytischen Formen dagegen sind nie vergleichend untersucht worden. Und gerade sie verlangten bei der ausgeprägten Bielgetalitigkeit ihrer Vegetationsorgane ganz besonders eine Bearbeitung. Diese liefert nun das vorliegende Buch von Pfäfer so erschöpfend, als es ohne Heranziehung der jetzt noch unvollständigen Entwicklungsgeschichte überhaupt möglich ist.

Auf den reichen Inhalt des Werkes an dieser Stelle näher einzugehen, scheint uns nicht angezeigt. Doch erlauben wir uns, auf manche interessante Beziehungen zwischen Bau und Lebensweise der exotischen Orchideen eigens hinzuweisen, unter denen die wichtigste sein mag die anatomische

Anpassung der epiphytischen Formen an sonnige Standorte. Sie gleichen in dieser Hinsicht den Kakteen und anderen Fettpflanzen, sind aber, trotz klarer Fingerzeige von Seiten der Verfasser, bisher meist im dumpfen Warmhaus kultiviert worden, als wären sie Bewohner schattiger dunstiger Urwälder.

Die Ausstattung des vorliegenden Buches ist vorsichtig, ganz besonders auch, was Auswahl und Ausführung der Illustrationen angeht. Vielleicht ist sie aber doch für den eigentlichen Zweck des Werkes zu opulent.

Erlangen. Prof. Dr. A. Reeh.

Karl Bamberg, Schulwandkarte von Afrika.
Berlin, C. Thun. Preis 12 Blatt roh M. 12.

Ein großer Vorrang dieser Schulwandkarte besteht darin, daß sie möglichst vielen Namen enthält, so daß durch dieselben nicht wie bei so vielen andern das Kartenbild besseres vollkommen verschwindet. Auch die Anwendung verschiedener Farbtöne für die einzelnen Formen des Landes erwies sich als ein sehr glücklicher Griff bei der Absicht, ein möglichst plastisches Bild des Erdteils zu schaffen. Nur wäre es dem Referenten lieber gewesen, wenn der Verfasser sich bei der Darstellung des Tieflandes der dafür auf den meisten Schulwandkarten gegenwärtig immer mehr in Anwendung kommenden grünen Farben und ihrer Abstufungen bedient hätte, statt der in Braun. Die Darstellung der Flüsse durch große, starke, wenn auch nicht dem Maßstab entsprechende Flußlinien erscheint uns gerade für die Unterstufe der Geographie betreibenden Schulen glücklich gewählt, da sie einmal von ziemlich großer Entfernung deutlich gesehen werden können und sich auch leichter gerade dadurch dem Gedächtnis einprägen.

Die politische Einteilung genügt in der auf der Karte angegebenen Weise vollkommen für den Anfänger.

Es siekt sich somit das Urteil über die vorliegende Karte von Afrika dahin zusammenfassen, daß dieselbe ein vor allem für die Unterstufe geeignetes, gebiegtes Hilfsmittel für den geographischen Unterricht bilden dürfte, das wegen seiner einfacher Interpretation und der im ganzen glücklichen Darstellung der Bodengestalt für Lehrende und Vernehrende von Interesse und Nutzen sein wird.

Frankfurt a. M. Dr. F. Höslter.

E. Wilh., Über Naturbeobachtung des Schülers.
Beitrag zur Methodik des Unterrichts in Heimats- und Naturkunde. Begleitschrift zu den „700 Aufgaben und Fragen für Naturbeobachtung des Schülers in der Heimat“. Weimar, H. Böhlaus. 1882. 8. Preis 60 J.

Die kleine Schrift gibt, wie der Titel sagt, Erläuterungen zu den „700 Aufgaben und Fragen“ und wie bei diesen, so liegt auch in vorliegender Schrift der Hauptwert in der Betonung und Erläuterung der richtigen Methode. Es ist merkwürdig, wie hartnäckig die dogmatisierende Darstellung sich nicht nur in Schulbüchern, sondern selbst in solchen Lehrbüchern behauptet, welche für Universitäten und höhere Lehranstalten bestimmt sind, obgleich z. B. auf dem Gebiet der Botanik ein Schleiden schon vor 35 Jahren sein wichtiges Schwert gegen den Dogmatismus erhoben hatte. Die Verfasser von Lehrbüchern gehen trotzdem noch vielfach von der Ansicht aus, daß die Methode, die sie bei der Fortschreibung entschieden verwiesen, bei der Darstellung des Stoffes in Lehrbuch und Vortrag erlaubt sei. Wir begrüßen daher auch in dieser Schrift des Verfassers mit Freuden das Streben, Lehrer und Schüler auf den Wert der Selbstbeobachtung, der Einsicht in den Kausalnexus der Erscheinungen hinzuweisen und dadurch die Macht des Dogmatismus zu brechen.

Um den Geist, welcher den Verfasser beeinflußt, zu charakterisieren, brauchen wir nur eine oder die andre Stelle aus seiner Schrift wörtlich wiederzugeben. So heißt es z. B. auf Seite 11 und 12: „Solche die Gruppe, von denen viele übrigens durch Stellung hervorragende

Schulmänner zu Verfassern haben, sind unsren Lesern in genügender Menge bekannt. Wer da weiß, wie sie benutzt werden, muß zugeben, und mag er sonst noch so optimistisch von dem gegenwärtigen Unterrichtswesen, insbesondere von der Vorbildung der Lehrer für das niedere und höhere Schulam denken, daß gerade diese naturkundlichen Leitfäden, Hilfsbücher, Grundrisse, Abrisse, dem alten Feinde Verbalismus in die Hände arbeiten. Sie sind geradezu gefährlich — nicht nur entbehrliebig —, weil sie gar leicht den Lehrer auf den bequemen Pfad der Einpauker oder der abrichtenden Methode führen und dem Schüler statt zu nützlichen Repetitionsbüchlein zu verderblichen Memorierbüchlein werden. Rüttlich können sie sich dem Lehrer erweisen, denn er braucht sie nur gut auswendig lernen zu lassen, um sicher zu sein, daß vor dem Kollegium und dem dankbaren Publikum ein glänzendes Österreicexam abgeschwunzt wird."

Und leider, müssen wir hinzufügen, trifft dieser Vorwurf keineswegs bloß die niederen Schulen, sondern selbst die Universitäten, wo das Einpauken zum Examen fast überall an der Tagesordnung ist, aber ebenjowenige Wert hat wie in den Schulen. Die Schrift gibt eine größere Zahl von Beispielen, auf welche Weise der Schüler auf dem Wege der eignen Beobachtung mit der Natur vertraut gemacht werden soll. Wir überlassen diesen Inhalt der Schrift dem Studium und der Beherzigung des Lesers mit dem Bemerkten, daß kein Pädagog oder angehender Lehrer unterlassen sollte, sich mit demselben vertraut zu machen.

Jena.

Prof. Dr. Hallier.

Bibliographie.

Bericht vom Monat September 1882.

Allgemeines. Biographien.

Archiv f. Naturgeschichte, hrsg. v. F. H. Trostel. 45. Jahrg. 1879.

6. Heft. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchh. M. 10.

Freidrichs, G. zur modernen Naturbetrachtung. 4 Abhandlungen. Northeim, Stölzel Nachf. M. 2. 50.

Handatlas, großer, der Naturgeschichte aller drei Reiche. Hrsg. von G. von Hayel. 4. Udg. Wien, Gerold's Sohn. M. 2.

Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilwissenschaft in Dresden. Sitzungsperiode 1881—1882. Dresden, Kaufmanns Sort.-Buchh. M. 2.

Mang, A. Leitfaden der Chemie, Mineralogie und Geofundiens für Bürger- und Realshäuser zu Weinheim. Adermann. M. 1. 80.

Plätz, D. naturgeschichtliche Bilder, v. Schule und Haus zusammengestellt.

Zoologie — Botanik — Mineralogie. Freiburg, Herder'sche Verlagsbuchh. M. 3. gbd. M. 3. 80.

Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturw. Classe. 1. Abh. Enthaltend die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie. 85. Bd. 4. u. 5. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 11. 60.

Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturw. Classe. 2. Abh. Enthaltend die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie. 85. Bd. 1. u. 2. Heft. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 4.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1882. 32. Bd. 1. Halbjahr. Leipzig, Brockhaus' Sortiment. M. 14.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 7. Thl. 1. Heft. Basel, Schweizerische Verlagsbuchh. M. 4.

tierärztliche der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Red. R. Wolf. 27. Jahrg. 1. Heft. Zürich, Höhr. pro fil. M. 3. 60.

Zur Erinnerung an die 55. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Eisenach 1882 (18.—21. Sept.). Eisenach, Bärenfelde Verlag. Gdd. M. 3.

Chemie.

Wellstein, F. Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. Leipzig, Quandt & Händel. M. 1. 20.

Wellstein, F. Handbuch der organischen Chemie. 13. Udg. Hamburg, Vog. M. 3.

Encyclopädie der Naturwissenschaften. 2. Abh. 6. Udg. Inhalt: Handwörterbuch der Chemie. 2. Udg. Breslau, Trenkwald. M. 3.

Gloger, G. Leitfaden für den ersten Unterricht in der Chemie. Wien, Zöpfl & Deutsche. Geb. M. 1. 80.

Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der anorganischen Chemie. Neu bearbeitet von A. Michaelis. 5. Aufl. 2. Hälfte. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 12.

James, J. W. über die Derivate des Acetylchloroflorbromids; insbesondere über das Acetylchlorofluorochlorid und seine Reaktionen. Jena, Frommannsche Buchdr. M. 7. 50.

Löw, O. u. Th. Volom, die chemische Kraftquelle im lebenden Protozooen. Zugleich 2. Aufl. zu: "Die chemische Urfrage des Lebens." München, J. F. Cramer. M. 4.

Mittheilungen, wissenschaftlich-technische, der neuen Zeit. Begründet von L. Elster. Fortgesetzt von F. Elster. 3. Aufl. 3. Band. Die Jahre 1881—1882. 2. Heft. Halle, Knapp. M. 1.

Nosek, O. Die chemische Deutsche Physik. Begegnet von F. Nosek. 3. Aufl. Strasburg, Trübner. Carl. M. — 80.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Annalen des physikalischen Central-Observatoriums, hrsg. v. H. Wild. Jahrg. 1881. 1. Thl. Meteorologische und magnetische Beobachtungen v. Stationen. 1. Ordnung und außerordentl. Beobachtungen v. Stationen. 2. u. 3. Ordnung. (Ed. Petersburg, Leipzig, Vog. Sort. M. 10. 20.

Chavanne, A. physikalisch-geographischer Handatlas von Distanzstrecken in 24 (dormolit.) Karten. 2. Udg. (3 Karten mit Text). Wien, Högl's Verlag. M. 7. einzelne Karten à M. 3.

Fischer, A. L. die Sonnenfinnen und das Wetter. Erläut. Billard. M. 2.

Hämmerl, H. über Regenbogen, gebildet durch Flüssigkeiten von verschiedensten Brechungsponenten. Wien, Gerold's Sohn. M. — 25.

Holtzsch, F. die elektrische Wirk in seiner neuesten Entwicklung mit befreit. Berücksichtigung der Pariser Elektricitätsausstellung 1881. Halle, Knapp. M. 4.

Lehrer, F. über die Absonderung strahlender Wärme in Wasserdampf und Kohlenstoff. Wien, Gerold's Sohn. M. — 25.

Wohlbauer, F. C. Th. das Metall und seine Entwicklung. Darlegung der neuen Ergebnisse der kosmolog. Forschung. 18. (Schlußfassung). Köln, Mayer. M. — 80.

Pfeiffer, W. Bestimmung der Elastizitätsschöffen durch Biegung eines Stabes. Wien, Gerold's Sohn. M. — 40.

Schmidt, G. Analogien zwischen elektrischen und Wasserströmen, calorischen und elektrischen Kraftübertragung. Wien, Gerold's Sohn. M. — 25.

Streling, F. experimentale Untersuchungen über die galvanische Polarisation. 1. Abhandl. Wien, Gerold's Sohn. M. — 40.

Tiemann, G. der deutsche Telegraph. Ein Buch. J. Jodermann. Berlin, Bünz. M. 5.

Wagnleit, A. über die Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf den Vorgang der Magnetisierung. 8. Wien, Gerold's Sohn. M. — 25.

Astronomie.

Ginzel, F. R. astronomische Untersuchungen über Finsternisse. 1. Abhandl. Wien, Gerold's Sohn. M. 2.

Haerdtl, E. Fröh. v. Bahndurchmessung d. Planeten "Adria". Wien, Gerold's Sohn. M. — 30.

Pittrow's Wunder des Himmels oder gemeinschaftliche Darstellung des Weltsystems. 7. Aufl. v. E. Weiß. 1. Udg. Berlin, Hempel. M. — 50.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Achepohl, L. das niederrheinisch-westfälische Steinkohlengebirge. Atlas der fossilen Fauna und Flora. 5.—7. Udg. Ehren, Silbermann. à M. 2.

Bruder, G. neue Beiträge zur Kenntnis der Jurakalkeablagerungen im unterfränkischen Böhmen. Wien, Gerold's Sohn. M. 1. 40.

Dunkelmann, G. die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterfränkischen Schichten von Scheßlitz bei Salzburg. Wien, Gerold's Sohn. M. — 40.

Fortschrifte, die der Geologie. Nr. 6. 1881. Görl., Mayer. M. 2. 60.

Fortschrifte, die der Physiologie. Nr. 7. 1881. Görl., Mayer. M. 1. 80.

Grünig, F. d. der Südostasiatischen Berglinsenfesteine und Konglomerate aus dem miedlaurischen Dolomium. Leipzig, Engelmann. M. 2. 50.

Jenisch, A. über Etagenlandschaften als charakteristische Dolomalgliedreiche. Berlin, Friedländer & Sohn. M. 1. 50.

Karte, geologische, v. Preußen u. den Hessenländischen Staaten. 1. 25.000. Herg. durch das Königl. preuß. Ministerium der öffentlichen Arbeiten. 20. Udg. (8 Blatt). Cromolith. Mit Erläuterungen. M. 10.

Kengenoff, A. Kreislinnenelemente zum Aufstellen von Kreislinnmodellen. 2. Heft. 13. Aufl. Prag, Tempki. M. 1.

Mojislovic, v. Mojšvar, E. die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinien. Wien, Höderl. M. 140.

Müller, H. die Granite des Langenberggrunds bei Ilmenau. Jena, Neuenhahn. M. — 80.

Quenstedt, F. A. Handbuch der Petrefaktenkunde. 3. Aufl. 3.—5.

Udg. Tübingen, Lauppische Buchdr. M. 2.

Staude, G. Fragmente einer afrikanischen Kohlenfauna aus dem Gebiete der Weiße-Sahara. Wien, Gerold's Sohn. M. — 20.

Standfest, F. Leitfaden f. d. mineralogischen Unterricht an den oberen Clasen der Mittelschulen. Graz, Lechner & Lubensky. M. 1. 40.

Töpfner, G. über d. Meteoriten v. Mobs. 8. Wien, Gerold's Sohn. M. — 70.

Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Hrsg. v. P. Groth.

7. Bd. 2. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 6.

Botanik.

Anton, G. die essbaren Pilze oder Schwämme. Neu-Ulm, Stahl's Verlag. M. — 50.

Arntz, W. Handbuch sämmtlicher medicinisch-pharmaceutischer Gewächse.

6. Aufl. Umgearb. von G. von Hayel. 23. und 24. Udg. Jena, Mauels's Verlag. à M. — 60.

Ebbinghaus, F. die Pilze und Schwämme Deutschlands. Mit besonderer Rücksicht auf die Anwendbarkeit als Nahrungs- und Heilmittel sowie auf die Nachtheile derselben. 3. Aufl. 1. u. 2. Udg. Dresden, Baensch. à M. 1. 50.

- Encyclopädie der Naturwissenschaften.** 2. Abth. 7. Lfg. Handwörterbuch der Phärmaco-gnosie des Pflanzenreichs. 3. Lfg. Breslau, Berwendt. M. 3.
Hálašy, E. v., und h. Braun. Nachträge zur Flora von Niederschlesien. Leipzig, Probst's. Sort. M. 8.
Hartinger, A. Atlas der Alpenflora. Hrsg. vom deutschen und österr. Alpenverein. Nach der Natur gemalt. Mit Text von A. v. Dalla-Torre. 14. Lfg. Wien. G. Gerold's Sohn. M. 2. Terribilis daja. M. 2.
Heinricher, G. die näheren Vorgänge bei der Sporenbildung der Salvinia natans verglichen mit der der übrigen Hydrocarpae. Wien, Gerold's Sohn. M. 1. 60.
Karsen, H. deutsche Flora. Pharmacopœiæ-medicinische Botanik. 9. Lfg. Berlin, Späth. M. 1. 50.
Klinge, G. Flora von Thür. Luv. und Gurkland. 1. Abth. Gesäßpflanzen; Schäftepflanzen und Phanerogamen. Reval, Klinge's Verlag. M. 12.
Krause, F. Arthropagamen-Flora v. Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. Pilze von G. Winter. 9. Lfg. Leipzig.
Schmidts, F. 2. Aufl. 2. Lfg. 2. Kugelatlas und G. Sauer, Flora von Deutschland. 5. Aufl. Hrsg. von G. Hallier. 68.—69. Lfg. Gero. Höller's. Berlin. M. 1.
Schmidlin, E. illustrierte populäre Botanik. 4. Aufl. von O. G. R. Zimmermann. 6. Lfg. Leipzig, Schmidt's Verlag. M. 1.
Waldbauer, O. Deutschland's Narne, mit Beschreibung der angehörigen Gebiete Österreichs, Frankreichs und der Schweiz. 9. Heft. Heidelberg. G. Winter's Univ.-Buch. In Mappe M. 2. 50.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

- Arbeiten aus dem zoologisch-palaeontologischen Institut in Würzburg. Hrsg. von G. Semper. 5. Bd. Würzburg, Staudinger's Buchhandlung. M. 6. 80.
Achrol, f. Anthropologie. Zeitschr. f. Naturgeschichte und Urgeschichte des Menschen. Hrsg. v. A. Eder. 1. Abtheilung mit 1. R. Ranke. 14. Bd. 2. Bieterlehrfestschrift. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 14.
Achrol, f. d. gesammelte Physiologie d. Menschen und der Thiere. Hrsg. v. G. W. Plüger. 29. Bd. 1. u. 2. Heft. Bonn, Strauß's Verlag. pro op. M. 20.
Berge, F. Schmetterlings-Dau. Umgebarkeit und verm. v. h. von Heinemann. 6. Aufl. 10. Lfg. Stuttgart, Thiemeann's Verlag. M. 1. 50.
Brehm's Thierchen. Chromo-Ausg. 49.—52. Heft. Säugethiere. Leipzig, Bibliograph. Institut. M. 1.
Darwin, Ch. die Abstammung des Menschen u. die geschichtliche Zucht-wahl. Uebers. v. J. B. Garus. 4. Aufl. 5. u. 6. Lfg. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuch. 3. M. 1.
Eiben, G. C. praktische Anleitung zum Ausklopfen der Vogel f. alle Freunde der Ornithologie. Quedlinburg, Gräflich's Buchh. M. 75.
Gleißner, G. v. physiologisch-optische Notizen. 2. Mitteilung. Wien, Gerold's Sohn. M. — 40.
Görtschitz, G. die des Darwinismus. Nr. 4. 1879—1882. Köln, Mayer. M. 1.
Heller, G. u. C. v. Dalla-Torre. über die Verbreitung der Thierwelt im Tiroler Hochgebirge. 2. Abth. Wien, Gerold's Sohn. M. — 70.
Hiller, B. neu und wenig bekannte Conchylien aus dem oholaijischen Mooren. Wien, Höller. M. 9. 60.
Kochne, G. Reptiliens-Tafeln f. d. zoologischen Untericht an höheren Lehranstalten. 1. u. 2. Heft. (1. 3. Aufl. — 2. 2. Aufl.) Berlin, H. B. Müller. a. M. — 80.
Leonhardt, G. vergleichende Zoologie f. d. Mittel- und Oberhufe höherer Schulen. Jena, Matthäi. M. 6.
Ludwig, H. Vergleichend der von Prof. Dr. G. van Beneden an der Kölle von Brasilien gesammelten Crinodermen. Berlin, Friedländer und Sohn. M. 2.
Martin, Ph. L. Aufsätze Naturgeschicht der Thiere. 38. Heft. Leipzig, Brodhaus. a. M. — 30.
Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. zugleich ein Recreatorium f. Mittelmeerkunde. 3. Bd. 4. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 10.
Philippi, S. über Ursprung und Lebenserscheinungen der tierischen Organismen. Leipzig, G. Günters Verlag. M. 3.
Preißler, R. die Schleimzergane der Marchantien. Wien, Gerold's Sohn. M. — 80.

- Nieger, über die näheren Beziehungen der Schädelschäfte zur Physiologie, Pathologie und Chirurgie.** Würzburg, Städtische Buch. M. 4.
Antonius, L. Beiträge zur Geschichte der Hirnhämatome. I. Schädelbau. Basel, Schweizerbart'sche Verlagsbuch. M. 1. 60.
Steiger, L. zur Entwicklungsgeschichte der Ascidien. Bildung und Anpassung v. Clavelina lepadiformis. Wien, Gerold's Sohn. M. 2. 40.
Strähuber, G. über den Theilungsvorgang der Zelle und das Verhältnis der Kernheilung zur Zelltheilung. Bonn, Goben und Sonn. M. 5.
Tangl, G. über die Theilung der Kern in Spirogyra-Zellen. Wien, Gerold's Sohn. M. 1. 20.
Nadist, J. das erste Auftreten des Eisens in Nord-Europa. Deutsche Ausg. v. J. Richter. Hamburg, O. Meissner. M. 15.
Zeitschriften für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. v. G. v. Seibold u. A. von Küller, unter Red. v. G. Ehlers. 37. Bd. 2. Heft. Leipzig, Engelmann. M. 12.

Geographie, Ethnographie, Reisebeschreibung.

- Amicis, G.** de Marotto. Nach dem Ital. frei bearb. v. A. v. Schweiger-Lichtenfeld. Wien, Hartleben's Verlag. M. 13. 60. geb. M. 16. 20.
Balbi's, A. allgemeine Geographie. Ein Hausschul des geograph. Wissens. 7. Aufl. Neu bearb. v. A. Chavanne. 9.—11. Lfg. Wien, Hartleben's Verlag. M. — 75.
Charakterbilder, geographische. f. Tafeln u. Haus. 4. Lfg. M. 10.—12. Dörfchen, Dorf. Wien, Höller's Verlag. Subscr. Preis M. 12. auf Detzel oder weißen Karton gehantet M. 15. einzelne Blätter à M. 6. auf Detzel oder weißen Karton gehantet à M. 7.
Dösselberg. Text-Büllage jur 4. Lfg. 3. Heft. M. 1. 20.
Daniel, H. illustrierte kleineres Handbuch der Geographie. 25. bis 27. Lfg. Leipzig, Fues' Verlag. à M. — 60.
Dörfler, O. die Kolonie Tonio Franzia in der Südostasiatischen Provinz Santa Catharina. Leipzig, Förl. M. 2.
Da Chauli, P. In Lande der Witterungsaison. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nord-Finnland. Teile überl. v. A. Helm. Leipzig, Hörl & Sohn. M. 1.
Haardt, B. v. die Eintheilung der Alpen. Wien, Höller's Verlag. M. 1. 60.
Handbuch, geographisches. zu Andree's Handatlas. 10. (Schluß)-Lfg. Bielefeld, Delhagen & Klasing. M. 1.
Hesse-Wartegg, G. v. Mississippi-Nahrtien. Reichsbilder aus dem amerikanischen Süden. (1879—1880). 2. Ausg. (Bei 8 Lieferungen.) 1. Lfg. Leipzig, Reimer. M. 1.
Knor, W. Mythologie und Civilisation der nordamerikanischen Indianer. 2. Abhandlungen. Leipzig, Frohsberg. M. 1. 50.
Hellwald, G. v. Naturgeschichte des Menschen. 22. Lfg. Stuttgart, Semper. M. 60.
Neumann's geographischer Kritiken des Deutschen Reichs. Mit Ravenstein's geographischen Kritiken von Deutschland als Großstaat. 4. bis 6. Lfg. Leipzig, Brill's. Institut. à M. 50.
Nordseefahrt, die zweite deutsche, in den Jahren 1869 u. 1870, unter Leitung der Kapitän Koldeborn. Vollauszug, bearbeitet v. M. Lindemann und C. Hinrich. Neue Ausgabe. Leipzig. M. 5. geb. M. 60.
Oberländer, R. fremde Völker. Ethnographische Schilderungen aus der alten und neuen Welt. 19. u. 20. Lfg. Leipzig, Althaindr. à M. 1. 50.
Ploß, H. das Kind in Brauch und Sitten der Völker. Anthropologische Studien. 2. Aufl. 4. Halbbd. Berlin, Querbach. M. 3.
Rieck, W. und A. Stükel. das Todesbeden von Ancou in Peru. Ein Beitrag zur Kenntnis der Cultur und Industrie des Inca-Reichs. 8. Lfg. Berlin, Aigner & Co. In Mappe M. 30.
Richter, G. die Landwirtschaft Australiens und der Vereinigten Staaten v. Nordamerika. Eine geographische Studie. Bortig. Dresden, Schönfeld's Verlag. M. — 40.
Ritter's geographisch-statistisches Lexikon. 7. Aufl. unter Red. von H. Nagel. 1. Bd. 5. 6. Lfg. Leipzig, O. Wigand. à M. 1.
Rundschau, deutsche für Geographie und Statistik. Hrsg. von A. Umlauf. 5. Jahrg. 1882/1883. (12 Heft.) 1. Heft. Wien, Hartleben's Verlag. pro op. M. 8. einzelne Heft. à M. — 70.
Schwarz, B. Montenegro. Schilderung einer Reise durch das Innere, nebst Einwurk. e. Geographie des Landes. Leipzig, Frohsberg. M. 12. geb. M. 13.
Verhandlungen des 2. deutschen Geographentags zu Halle am 12., 13. u. 14. April 1882. Berlin, O. Reimer. M. 3.
Wagner, L. Geographie f. Fortbildungsschulen u. nachgehende Gewerbetreibende, wie auch zum Selbststudium. Böhlau, Preßgl. M. 25.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat September 1882.

Die Witterung des Monats September ist charakteristisch durch schwache Luftbewegung, nahezu normale Temperaturverhältnisse, durch im Westen vorwiegend trüb, im Osten ziemlich heiteres Wetter, durch die geringen Niederschläge im Norden und die

außerordentlich starken und langdauernden Regengüsse im Süden.

Nach der langanhaltend regnerischen Witterung des vorigen Monats, welche der Ernte vielfachen Schaden brachte, trat am Anfang des Monats September wieder

trockenes, vorwiegend heiteres Wetter ein. Hoher Luftdruck hatte sich am 1. über Mitteleuropa ausgedehnt, dessen Maximum langsam aus Osteuropa nach den britischen Inseln und nachher von dort aus nach dem nördlichen Ostegebiete sich verlegte. Während der ersten Dekade stand Mitteleuropa unter dem Einfluß dieses hohen Luftdrucks; die Luftbewegung war andauernd schwach, zuerst aus südlicher bis westlicher, nachher aus vorwiegend nördlicher Richtung. Die Temperatur lag dabei meistens etwas unter der Normalen, nur der 3. und 4. waren allgemein sehr warme Tage, an welchen nachmittags das Thermometer in Deutschland stellenweise bis zu 27° C. sich erhob. Während die Nordhälfte Mitteleuropas von Niederschlägen meistens verschont blieb, kamen an Nordfuße der Alpen heftige Regenfälle vor, insbesondere am 4. und 5., wo am Bodensee langandauernde wasserbrüderartige Regengüsse niedergingen, welche innerhalb 24 Stunden 72 Liter Wasser auf das Quadratmeter brachten. Gleichzeitig mit der Erwärmung stellten sich auch Elektrische Entladungen ein: am 2. abends fanden in Westdeutschland langanhaltende Gewitter statt, am 3. entluden sich Gewitter in Süddeutschland und in der Nordschweiz, am 4. hauptsächlich im Nordosten, stellenweise auch in Süden.

Vom 9. auf den 10. hatte sich über fast ganz Mitteleuropa Abnahme des Luftdrucks eingestellt, welche auch in den folgenden Tagen noch fortdauerte, während gleichzeitig über Russland ein umfangreiches Gebiet hohen Luftdrucks sich ausbildete und sich dabei längere Zeit erhielt. Da die Druckverteilung eine ziemlich gleichmäßige blieb, so war die Luftbewegung ununterbrochen schwach und die Windrichtung durch die jeweilige Lage der Depressionszentren bedingt, welche auf allen Gebietsteilen, hauptsächlich aber am Südende der Alpen und über der Nordhälfte Mitteleuropas auftraten. Durch die eben beprochnene Luftdruckverteilung wurde ein Gegensatz im Witterungscharakter zwischen den westlichen und östlichen Gegenden hervorgerufen, welcher etwa bis zu Anfang des letzten Monatsdrittels anhielt. Während nämlich auf der Westhälfte Mitteleuropas bei meist trübem, vielfach regnerischem Wetter die Temperaturen unter der Normalen blieben, behielt auf der Osthälfte die Wärme bei vorwiegend heiterem, trockenem Wetter fast beständig einen Überdruck und erreichten hier die Nachmittagstemperaturen einen ungewöhnlich hohen Wert. Bemerkenswert ist die beträchtliche Abhöhung am 13. über Westdeutschland infolge der nordwestlichen Winde, welche sich auf der Rückseite eines über Mitteleuropa lagernden Minimums entwickelt hatten. Am 13. nachmittags war es in Südwestdeutschland bis zu 10° kühler, als vor 24 Stunden.

Besonders hervorzuheben sind die langanhaltenden und außerordentlich starken Niederschläge im Alpengebiete und Italien, wodurch ausgedehnte und von mannsfachen Verwüstungen begleitete Überschwemmungen verursacht wurden, während der Norden Mitteleuropas unter dem Einfluß leichter, anhaltender östlicher Luftströmung von Niederschlägen fast gänzlich verschont blieb. Diese Regenfälle wurden bedingt durch Depressionen, welche gleichzeitig am Nord- und Südende der Alpen auftraten, und von denen die letzteren wegen ihrer stärkeren Ausbildung nicht selten von stürmischer Luftbewegung umgeben waren. Um sich eine Vorstellung von der außerordentlichen Stärke der Niederschläge machen zu können, sind im folgenden nach den täglichen von der Seewarte, sowie von den meteorologischen Zentralstellen in Österreich, Italien und der Schweiz herausgegebenen Wetterberichten, die Regenmengen der letzten 24 Stunden, welche die ungewöhnliche Größe von 30 l auf das Quadratmeter erreichten oder übertrofen, für die Zeit vom 12. bis zum 20. September übersichtlich zusammengestellt.

Am 12. Karlsruhe 30, Ulm 38, Bern 34, Castagnola 41, Lefina 41, Belluno 34, Domodossola 58, Rom 46.

Am 13. Lugano 37, Castagnola 38, Domodossola 31, Mailand 44, Turin 49, Genoa 35, Porto Maurizio 55, Portofiori 72.

Am 15. Luzern 37, Bern 31, Castagnola 40, Domodossola 47, Mailand 44, Turin 34, Genoa 37, Florenz 34, Livorno 57, Perugia 39, Neapel 33, Portofiori 57.

Am 16. Castagnola 63, Davos 32, Triest 70, Lesina 33, Verona 40, Aquila 40, Foggia 30, Potenza 32, Cosenza 39, Catanzaro 75, Siracus 30.

Am 17. Pola 35, Lefina 61, Lissa 30, Belluno 42, Catanzaro 91.

Am 18. Kaiserslautern 39, Karlsruhe 67, Friedrichshafen 123, Zürich 37, Trogen 50, Luzern 33, Castagnola 36, Davos 78, Bregenz 70, Perugia 33.

Am 19. Genoa 37.

Am 20. Kaiserslautern 42, Lugano 73, Castagnola 58, Domodossola 50, Perugia 38.

Bei der 2. Dekade (vom 10.—20. September) fielen auf dem Rigi 448, auf St. Gotthard 862, in Castagnola 402, in Como 544, in Belluno 395 1 Niederschlag auf das Quadratmeter.

Die durchschnittliche Jahressumme der Niederschläge beträgt beiläufig für Norddeutschland 613, für Mitteldeutschland 690, für Süddeutschland 824, für die Nordseite der Alpen (bei einer mittleren Seehöhe von 641 m) 1379, für die Alpenfamilie und Gipfel (bei einer mittleren Seehöhe von 1954 m) 1715, für die Südhälfte der Alpen (bei einer mittleren Seehöhe von 400 m) 1765 l pro Quadratmeter^{*)}, wovon etwa je der 36. Teil auf jene Dekade entfällt, und hieraus ergeben sich die außerordentlichen Wassermassen, welche sich über jene Gegendnen ergossen haben.

Durch das Vorbringen einer flachen Depression, welche sich am 21. über Mitteleuropa gebildet hatte, nach dem östlichen Deutschland, trat auch am 22. in östlichen Mitteleuropa trübes regnerisches Wetter ein, während die Temperatur unter den normalen Wert herab sank. Gleichzeitig frischten an der Deutschen Ostseeküste die nordöstlichen Winde rach auf und wurden stellenweise stürmisch, wogegen die südwästliche Luftströmung über Süddeutschland und Österreich ihren ruhigen Charakter beibehielt. Bei allgemeinem zunehmendem Luftdruck nahmen auch die Niederschläge überall ab; große Regenmengen kamen nur noch vereinzelt vor.

Am 25. hatte sich ein Luftdruckmaximum wieder über Osteuropa gelagert, welches, in Verbindung mit dem Depressionengebiete im Westen, über Mitteleuropa schwache südliche bis östliche Luftströmung bedingte, welche bis zum 28. andauerte. Über der Nordhälfte Mitteleuropas fanden zu dieser Zeit keine nennenswerte Niederschläge statt, dagegen im Alpengebiete, insbesondere am Südende der Alpen, dauerten die Regenfälle mit etwas verminderter Intensität noch fort, und erhielten am 25. und 26. als eine Depression, von der Afrikanschen Küste kommend, nordwärts quer über Italien nach der nördlichen Adria sich fortzuspätzen, einen neuen Impuls, so daß an diesen Tagen wieder außerordentlich große Regenmengen von den italienischen Stationen gemeldet wurden.

Die letzte der bemerkenswerten Witterungsscheinungen dieses Monats bildet ein ziemlich tiefes Minimum, welches am 29. über Südtirol entstand und mit beträchtlicher Geschwindigkeit östwärts der Deutschen Küste entlang fortschritt. Im Gefolge dieses Minimums traten im westlichen Deutschland in der Nacht vom 29.—30. heftige Sturmböen mit Regengüssen auf. Auf dem Observatorium in Wilhelmshaven wurde eine mittlere stündliche Windgeschwindigkeit von über 30 m pro Sekunde registriert.

Hamburg.

Dr. S. van Bebber.

^{*)} Vgl. van Bebber, Regenverhältnisse Deutschlands. München, Auermann.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im November 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

						Roter Fleck auf ♫
1		15 ^h 57 ^m ♫ I E				18 ^h 23 ^m 1
2	€	13 ^h 16 ^m ♫ ● I	14 ^h 22 ^m E. h. ♫ Cancri	17 ^h 6 U Coronae		14 ^h 13 ^m 2
3		15 ^h 31 ^m ♫ ● I	15 ^h 26 ^m A. d. 5			
4		10 ^h 25 ^m ♫ I E	15 ^h 26 Algol			10 ^h 4 ^m 3
5		7 ^h 44 ^m ♫ ● I	12 ^h 14 ^m ♫ ● III	17 ^h 5 λ Tauri		15 ^h 51 ^m 4
6		9 ^h 59 ^m ♫ ● I	14 ^h 46 ^m ♫ ● III			
7		8 ^h 8 U Cephei	13 ^h 42 ^m ♫ II E			11 ^h 42 ^m 5
8		12 ^h 4 Algol				7 ^h 33 ^m 6
9						17 ^h 28 ^m
10	•	7 ^h 50 ^m ♫ II				13 ^h 19 ^m 7
11		10 ^h 33 ^m ♫ ● II				
12		17 ^h 51 ^m ♫ I E	16 ^h 4 λ Tauri			9 ^h 10 ^m 8
13		9 ^h 2 Algol	15 ^h 3 U Coronae	15 ^h 10 ^m ♫ ● I		14 ^h 57 ^m 9
14				17 ^h 25 ^m ♫ ● I		
15		8 ^h 44 U Cephei	12 ^h 19 ^m ♫ I E			10 ^h 48 ^m 10
16		9 ^h 38 ^m E. d. ♫	16 ^h 13 ^m ♫ ● I			16 ^h 34 ^m 11
17	•	11 ^h 53 ^m ♫ ● I	18 ^h 46 ^m ♫ ● III			
18		16 ^h 17 ^m ♫ II E	15 ^h 2 λ Tauri			12 ^h 23 ^m 12
19						8 ^h 16 ^m 13
20						18 ^h 19 ^m
21		9 ^h 25 ^m ♫ II				14 ^h 3 ^m 14
22		12 ^h 8 ^m ♫ ● II				
23		5 ^h 38 ^m E. d. ♫	8 ^h 1 U Cephei	8 ^h 32 ^m ♫ III A		9 ^h 54 ^m 15
24	•	6 ^h 24 ^m A. h. 6				
25		17 ^h 4 ^m ♫ ● I	14 ^h 1 λ Tauri			15 ^h 40 ^m 16
26		19 ^h 19 ^m ♫ ● I				
27	•	14 ^h 13 ^m ♫ I E	11 ^h 32 ^m ♫ ● I			11 ^h 31 ^m 17
28		13 ^h 5 S Cancer	13 ^h 47 ^m ♫ ● I			7 ^h 22 ^m 18
29		8 ^h 42 ^m ♫ I E	18 ^h 53 ^m ♫ II E			17 ^h 18 ^m
30		7 ^h 8 U Cephei	6 ^h 1 ^m ♫ II E	13 ^h 0 λ Tauri		13 ^h 9 ^m 19
			8 ^h 16 ^m ♫ ● I			9 ^h 0 ^m 20
1		13 ^h 0 ^m ♫ II				14 ^h 46 ^m 21
2		15 ^h 44 ^m ♫ ● II				
3		10 ^h 7 ^m ♫ III E	12 ^h 32 ^m ♫ III A			10 ^h 37 ^m 22
4		8 ^h 11 ^m ♫ II E	17 ^h 3 Algol			6 ^h 28 ^m 23
5						16 ^h 24 ^m
6	•	14 ^h 44 ^m E. h. ♫ Tauri	16 ^h 7 ^m ♫ I E	11 ^h 9 λ Tauri		12 ^h 15 ^m 24
7		15 ^h 33 ^m A. h. 6				
8		7 ^h 4 U Cephei	13 ^h 59 ^m E. h. ♫ Tauri	13 ^h 26 ^m ♫ ● I		8 ^h 5 ^m 25
9			14 ^h 6 ^m A. d. 5.6	15 ^h 41 ^m ♫ ● I		18 ^h 1 ^m
10		7 ^h 33 ^m E. h. ♫ Orionis	11 ^h 20 ^m E. h. ♫ Orionis	10 ^h 36 ^m ♫ I E	17 ^h 55 ^m E. h. ♫ Orionis	13 ^h 52 ^m 26
11		8 ^h 23 ^m A. d. 5.6	12 ^h 34 ^m A. d. 5.6		Algol	18 ^h 50 ^m A. d. 5.6
12		7 ^h 55 ^m				9 ^h 43 ^m 27
13		10 ^h 10 ^m ♫ ● I				
14		15 ^h 36 ^m ♫ ● II	10 ^h 27 λ Tauri			15 ^h 29 ^m 28
15		18 ^h 20 ^m ♫ ● II				
16		10 ^h 9 Algol	12 ^h 33 ^m E. h. ♫ Cancr.	14 ^h 6 ^m ♫ III E		11 ^h 20 ^m 29
17			13 ^h 45 ^m A. d. 6			
18		7 ^h 0 U Cephei	10 ^h 46 ^m ♫ II E			7 ^h 11 ^m 30
19						17 ^h 7 ^m

Merkur ist wegen seiner ungünstigen Stellung am Himmel mit freiem Auge unsichtbar. Venus anfangs um 6 Uhr, schließlich um 4 $\frac{1}{2}$ Uhr untergehend, ist zu Beginn des Monats in ihrem größten Glanz und am Ende des Monats nicht mehr mit freiem Auge sichtbar, weil sie schon nahe zur Sonne gewandert ist. Jupiter und Saturn zeigen sich die ganze Nacht über, Saturn anfangs um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr, schließlich um 3 $\frac{1}{2}$ Uhr, Jupiter zuerst um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr, am Ende des Monats um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr aufgehend. Saturn ist am 14. des Monats in Opposition mit der Sonne. In mehreren Nächten sind zwei Pausen des roten Flecks auf Jupiter in einer und derselben Nacht beobachtbar. Uranus geht anfangs um 14 $\frac{1}{2}$ Uhr, schließlich gegen 13 Uhr auf. Neptun ist am 9. in Opposition mit der Sonne.

Am 10. November findet eine ringsförmige nur auf dem Großen Ozean und in Australien sichtbare Sonnenfinsternis statt.

Von den Veränderlichen des Algoltypus bietet allein ♫ Librae — noch in den Sonnenstrahlen verborgen — kein beobachtbares Minimum; von λ Tauri fallen alle Minima auf günstige Nachstunden.

Straßburg i. E.

Dr. Hartwig.

Neueste Mitteilungen.

Riesige Tintenfische in Neuseeland. — Auch auf der südlichen Halbkugel mehrten sich die Fälle des Vorkommens riesiger Tintenfische. Mr. Kirk beschreibt in Transact. Wellington Soc. 1879 fünf Exemplare, welche an Neuseeland strandeten, eins derselben war ohne die Arme zehn Fuß lang und hatte sechs Fuß im Umfang; die Arme hatten am Grunde die Dicke eines Mannschenkels. Sie gehören wahrscheinlich zu derselben Art, welche Belain auf St. Paul fand und als Architeuthis Moucheti beschrieben hat. Ko.

Ein neuer Pinornis ist in der Provinz Nelson auf der Südinsel von Neuseeland gefunden worden. Das völlig erhaltene Skelett lag in einer Höhle. Es ist die kleinste bis jetzt gefundene Art, nicht größer als ein Dodo, aber unzweifelhaft ausgewachsen. Prof. Owen nennt sie *D. parvus*, und ist der Ansicht, daß sie in diesem dicht bewaldeten und noch wenig bebauten Distrikte Neuselands möglicherweise noch lebend vorkommen könne wie der verwandte *Notornis*, der ja auch anfangs für ausgestorben galt. Ko.

Zeitschriften der Welt. Nach einem unlängst in New York erschienenen Schriftchen „Die Zeitungen und Bankinstitute der Welt“ gab es zu Anfang dieses Jahres auf der ganzen Erde 34,024 Zeitungen und periodisch herauskommende Blätter mit über 10,500 Mill. Exemplaren Jahresauslage. Davon erschienen in Europa 19,557, in Nordamerika und Westindien 12,390, in Südamerika 509, in Afrika 775 (die meisten in Britisch-Indien), in Asien 132, in Australien und Polynesien 661. Von der Gesamtzahl kamen 4020 täglich, 15,274 mehrmals wöchentlich heraus; 8222 waren Wochenblätter und die übrigen erschienen in längeren als wöchentlichen Fristen. Nahezu die Hälfte aller Blätter (16,550) erschienen in englischer, etwa ein Viertel (7780) in deutscher, sodann 3850 in französischer und 1610 in spanischer Sprache. P.

Ein außerordentlich empfindliches Thermometer ist kürzlich von M. Michelson der französischen physikalischen Gesellschaft vorgelegt worden. Dasselbe ist auf das Prinzip der Doppel-Metallthermometer basiert, aber anstatt eines Metalls ist Ebonit oder Hartgummi gewählt. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß Hartgummi unter der Einwirkung der Wärme sich zehnmal stärker ausdehnt als Platin, so daß eine Feder, welche einerseits aus Platin und andererseits aus Ebonit besteht, schon bei der geringsten Temperaturveränderung eine Krümmung erleidet. Am Ende der Feder ist eine kleine Glasstange befestigt, welche einen Winkelhebel bildet, der sich gegen einen kleinen, an einem Seidenfaden aufgehängten Spiegel stützt. Wenn die Feder sich krümmt oder gerade steht, so wird der Spiegel um einen entsprechenden Winkel gedreht und ein von denselben reflektierter Lichtstrahl bewegt sich auf einer Skala, an welcher man die Temperaturveränderung ablesen kann. Durch eine verhältnismäßig große Länge der Feder und des Hebels hofft der Erfinder das In-

strument so empfindlich zu machen, daß dasselbe noch den tausendsten Teil eines Grades der Celsius-Skala anzeigen. Schw.

Über die Niedermeelung der Crevauxschen Expedition durch die Tolba-Indianer sind der Société de Géographie genauere Nachrichten zugegangen. Raubfahrt und Furcht vor Unterjochung durch die Weißen scheinen gleichen Anteil daran gehabt zu haben. Crevaux, obgleich gewarnt vor dem verrätherischen Charakter dieses Stammes, durchzog ihr Gebiet mit ganz ungenügender Begleitung und gelangte bis Tepo. Dort traf er eine große Menge Indianer, die anfangs freundlich waren und reich beschenkt wurden, aber plötzlich mit den Messern in der Hand über Crevaux und seine Begleiter herfielen und sie sämtlich töteten. Mehrere Expeditionen zur Züchtigung der Indianer sind sowohl von Bolivia wie von Argentinien aus aufgebrochen und haben eine Anzahl Dörfer zerstört; sie sollen den Stamm unterwerfen und gleichzeitig eine gesicherte Verbindung zwischen beiden Staaten herstellen. Ko.

Schuh gegen Tuberkel-Bakterien. Nach den neuern Untersuchungen von Dr. Koch ist die Ursache der Tuberkulose in kleinen Bakterien zu suchen (siehe Heft 8). Als besonders wirksames Mittel gegen dieselben bezeichnet nun Herr J. Kircher in Brooklyn nach der „Zeitschr. d. österr. Apothekervereins“ schweflige Säure. In seiner Ultramarinfabrik, in welcher große Mengen von Schwefel verbraucht werden, kam seit Jahrzehnten kein Fall von Schwindsucht vor, überhaupt blieben alle Krankheiten, welche von mikroskopischen Tierchen erzeugt werden, von der Fabrik fern. Auch bei tatarischlichen Krankheiten wirkt das Cinamino von schwefliger Säure günstig. Der Genannte empfiehlt daher, Lungenkrank in Räume zu bringen, worin ständig kleine Mengen Schwefel (etwa 1—2 Drachmen) über einer Spirituslampe oder besser auf einem warmen Ofen verbrannt werden; man werde bald größern Hustenreiz und vermehrten Auswurf bemerkt als eine Folge der unbehaglichen Stimmung der Parasiten. Nach einigen Tagen legt sich dieser Reiz, da die Bakterien allmählich absterben und aufhören, einen Reiz auf die seröse Flüssigkeit und das Lungengewebe auszuüben. Zur Nachur bringe man den Patienten in Räume, die etwas aromatische Wasserämpfe enthalten. P.

Zentralasiatische Eisenbahn. Nach dem Berichte, den der Ingenieur von Schulz der Kaiserlichen geographischen Gesellschaft in Petersburg vorgelegt hat, scheint die beste Linie zur Weiterführung der Dresdner Bahn nach Zentralasien die durch das Thal des Ilek nach der Tschebasch-Bai am Nordwestufer des Aralsees zu sein. Von dort aus bieten dann Drus und Jaraxtes einen schiffbaren Weg für 1300 bis 1400 englische Meilen. Die Gegend bis zum Aralsee bietet keine größeren technischen Schwierigkeiten und Wasser genug. Ko.

HUMBOLDT.

Ein Blick in die Sinnenwelt der Tiere.

Von

Dr. Hugo Magnus,

Privatdozent in Breslau.

Die Frage nach der Beschränktheit der Sinnesempfindungen setzt der exakten wissenschaftlichen Erforschung die bedeutendsten Hindernisse entgegen. Es beruht dies vornehmlich in dem Wesen einer jeden Sinnesempfindung selbst, in dem Umstand, daß die Sinnesvorstellung nur zum Teil Gegenstand einer wirklichen objektiven Untersuchung sein kann, zum andern Teil aber als Funktion unserer Subjektivität aufgefaßt werden muß und, so weit dies der Fall ist, sich unter den Händen des Untersuchers eben in das Nebelhafte und Unfaßbare des Subjektiven verflüchtigt. Eine jede Sinnesempfindung setzt sich nämlich aus drei Faktoren zusammen: aus dem gegebenen äußeren Reiz; aus der Erregung, in welche dieser Reiz das betreffende Sinnesorgan versetzt, und drittens aus der Vorstellung, resp. Empfindung, zu welcher das Gehirn die Erregung des Sinnesorgans verarbeitet. Die beiden ersten dieser Faktoren, der äußere Reiz und die durch ihn bewirkte Erregung des Sinnesorgans, sind es nun, welche der objektiven Untersuchung sich wenigstens zum Teil zugänglich erweisen; während dagegen der dritte Faktor, die Umsetzung der Sinneserregung in eine Sinnesempfindung, rein subjektiver Natur ist und darum der Erforschung die größten Schwierigkeiten bereitet. Dürfen wir an der Farbenempfindung, und mit dieser wollen wir uns auf den folgenden Blättern ausschließlich beschäftigen, diese Verhältnisse genauer erörtern, so würden sich jene drei Faktoren hier in folgender Weise verhalten. Der erste Faktor, der äußere Reiz, ist gerade bei der Farbe sehr genau gekannt; denn nach der heutigen wissenschaftlichen Ansicht besteht dieselbe aus einer wellenartigen Bewegung der Aethermoleküle. Und zwar zeigen die

verschiedenen Farben auch verschiedene Formen der Aetherwellen; die roten und gelben Farbtöne zeichnen sich durch längere, aber an Zahl geringere Wellen aus, während Grün, Blau und Violet allerdings in einer Sekunde sich öfters wiederholende Wellen besitzen, dafür diese Wellen aber kürzer als jene von Rot und Gelb sind. Man sieht also, der erste Faktor, der gegebene äußere Reiz, ist bei der Farbenempfindung sehr genau durchforscht. Treten diese Aetherwellen nur in das Auge ein, so treffen sie hier auf die Netzhaut und verlegen diese in Schwingungen und hierdurch in einen mehr oder minder hochgradigen Erregungszustand. Die Größe dieser Netzhauterregung läßt sich experimentell messen und ist für einzelne Farben bereits auch mehr oder minder genau bestimmt worden; es ist also dieser zweite der drei Faktoren, aus denen sich eine jede Farbenempfindung aufbaut, gleichfalls der exakten Erforschung, wenigstens in gewisser Beziehung, zugänglich. Nun fehlt aber noch der dritte und letzte Faktor, denn die durch die Aetherwellen bedingte Netzhauterregung ist doch noch lange nicht die Farbenempfindung selbst. Eine wirkliche Empfindung oder Vorstellung der Farbe ergibt sich erst dann, wenn diese Netzhauterregung durch Vermittelung der Sehnerven dem Gehirn übertragen worden ist. Durch einen rätselhaften, der menschlichen Erkenntnis bisher noch völlig verschlossenen Prozeß wird nun hier im Gehirn jene Netzhauterregung zu der Vorstellung der Farbe verarbeitet. Unser Sensorium, resp. unsre Seele oder wie man sonst die dunkle, geheimnisvolle Thätigkeit nennen mag, die in unserem Gehirn walzt, nimmt von den verschiedenen Erregungszuständen, in welche die kurzen oder langen Aetherwellen die Netzhaut versetzt haben,

Kenntnis. Durch die langen Aetherwellen wird ein Empfindungsvorgang in uns hervorgerufen, den wir Rot nennen, während die kurzen Wellen wieder eine andre Vorstellung in uns erzeugen, die wir je nach der Beschaffenheit der Wellen als Grün, Blau oder Violett bezeichnen. Dieser dritte in der Gehirn-thäufigkeit beruhende Faktor der Farbenempfindung spottet aber bis jetzt jeder menschlichen Erforschung. Wir vermögen den Vorgang in uns jeden Sinnesempfindung und also auch den der Farbenempfindung allenfalls bis zu dem Punkt zu verfolgen, wo an den rein körperlichen, substantiellen Vorgang der Erregung sich die seelische oder geistige Arbeit anschließt, nämlich die Umbildung der Erregung in eine bewußte Vorstellung; aber weiter einzudringen in diesen geistigen Prozeß selbst ist uns nicht beschieden. Vor der Hand hält sich dieser Schlüpfstein einer jeden Sinnesempfindung noch so in das Gewand des Subjektiven, daß sich ihm gegenüber die exalte Forschung zu einem „ignoramus“ bequemen muß. Ob aber dieses augenblickliche ignoramus ein ewiges ignorabimus sein und bleiben wird, wer möchte dies entscheiden! Jedenfalls genügt aber dieses gegenwärtige ignoramus, um den Einblick in die Beschaffenheit der Sinnesvorstellung empfindlich zu behindern, und mahnt uns gerade dieser Frage gegenüber zu einer ganz besonderen Vorsicht. Wie schwierig es ist, die Qualität der Empfindung, welche ein Individuum von irgend einer Farbe hat, zu bestimmen, geht am besten daraus hervor, daß man bis jetzt über die Art der Empfindung, welche die Farbenblinden von den einzelnen Farben z. B. von Rot haben, nicht einig werden konnte. Man suchte wohl durch theoretische Erörterungen die Vorstellung, die ein Farbenblinder von Rot oder Grün haben mag, zu ermitteln, allein eine wirkliche Kenntnis konnte man trotz aller Beobachtungen und trotz aller Angaben von Seiten der Farbenblindnen nicht eher gewinnen, als bis man die erforderlichen Aufschlüsse von einseitig Farbenblindnen erhielt. Leute, die mit dem einen Auge die Farben normal, mit dem andern unvollkommen sahen, waren allein im Stande, genaue Angaben darüber zu machen, welche Empfindung von Rot ihnen das farbenblaue Auge übermittelte. Der Eindruck, den sie mit dem farbentückigen Auge von der betreffenden Farbe gewannen, diente ihnen als Kontrolle, als Vergleich der mit dem farbenuntüchtigen Auge gewonnenen Farbenvorstellung; und erst aus dieser Parallele zwischen dem normalen und dem anomalen Farbeneindruck ließ sich die Beschaffenheit des letzteren bestimmen. Wenn also unser Urteil über die Qualität einer jeden Sinnesempfindung und speziell in unsrem Falle hier die Farbenvorstellung, selbst beim Menschen, der uns seine subjektiven Empfindungen doch wenigstens schildern kann, gar so unsicher und unzuverlässig sich gestaltet, wie hinfällig muß da erst die Einsicht sein, die wir in die Sinnesempfindung der Tiere gewinnen können. Da wir naturgemäß hier auf jede positive Angabe über die Beschaffenheit der subjektiven Empfindung von Haus aus verzichten müssen, so sind wir

lediglich nur auf die Beobachtung angewiesen; daß wir aber mittels dieser allein, und mag sie noch so exakt und genau sein, doch niemals in das Wesen einer subjektiven Vorstellung wirklich Erkenntnis gewinnend eindringen können, liegt so klar auf der Hand, daß es Eulen nach Athen tragen hieße, wollten wir darüber noch irgendwie Worte verlieren.

Wäre es bei einer solchen Lage der Dinge, so könnte man mit vollstem Recht fragen, eigentlich nicht gerathener, die ganze so schwer zugängliche Frage nach der Beschaffenheit der tierischen Sinnesempfindungen vor der Hand noch ruhen zu lassen? Und ich muß gestehen, daß ich diese Frage unbedingt mit Ja beantworten würde. Wenn ich es aber trotzdem unternehme, die Farbenempfindung der Tierwelt zum Gegenstand meiner Untersuchung zu machen, so geschieht dies wesentlich nur deshalb, weil in letzter Zeit von einzelnen Autoren über die Beschaffenheit des tierischen Farbensinns nicht allein ganz sichere, in das Gewand des Thatächlichen gefleidete Angaben gemacht, sondern dieselben bereits auch schon wieder zur Erklärung anderer Naturescheinungen benutzt worden sind. Besonders war es der englisch-amerikanische Froscher Grant Allen, welcher in seinem Buch: „Der Farbensinn“ für alle Klassen des vielgestaltigen Tierreichs, von der niedrigsten bis zum Menschen herauf, eine gleichartige Farbenempfindung behauptet und auf dieser Gleichwertigkeit des Farbensinns hypothetisch die weitgehendsten Schlüsse aufgebaut hat. Behauptungen wie: „Der Farbensinn der Bienen und Schmetterlinge hat die Welt umgestaltet“ oder: „Wenn die Insekten keinen Farbensinn haben, dann muß das ganze Weltall nichts weiter als ein sonderbar glückliches Zusammentreffen zufälliger Atome sein“, kommen in dem Allen'schen Buche wiederholt vor und sie zeigen deutlich, welche Wertschätzung Allen dem tierischen Farbensinn zufümm läßt. Augesichts derartiger Behauptungen, die, wenn auch nur ganz vereinzelt, doch von einigen deutschen Autoren als baare Münze aufgefahrt und als solche bereits auch schon wieder auf dem wissenschaftlichen Markt verausgabt worden sind, dürfte es sich doch empfehlen, zu untersuchen, was die nüchterne wissenschaftliche Forschung über den tierischen Farbensinn wohl zu sagen vermag.

Da das Tier ja eigne Angaben über die Empfindungen, welche es von den verschiedenen Farben gewinnt, nicht zu machen vermag, so sind wir bei der Untersuchung dieser ganzen Frage lediglich nur auf an den Tieren gewonnenen Beobachtungen angewiesen. Wir sind genötigt, diese Betätigungen, welche einzelne Tiere Farben gegenüber an den Tag legen, zu sammeln und das so erhaltenen Material müssen wir dann verwerten, so gut es eben gehen will; und der letzte Punkt ist eben der Brennpunkt des gesamten Gegenstandes. Darüber, daß Tiere Farben gegenüber Reaktion zeigen, kann ja gar kein Zweifel obwalten; wir wissen, daß der Stier, der Truthahn durch Rot in auffallende Erregung versetzt werden, wir wissen, daß glänzende Farben an Früchten und Blumen die

Aufmerksamkeit der Vögel und Insekten zu erregen vermögen. Welche Schlüsse dürfen wir aber aus solchen Beobachtungen ziehen und auf welchem Wege gelangen wir überhaupt dazu, derartige Thatsachen für eine Erkenntnis der tierischen Farbenempfindung zu verwerten?

Im allgemeinen gibt es zwei Wege, auf denen wir aus jenen Betätigungen, welche Tiere gegen chromatische Reize zeigen, Rückschlüsse auf die Beschaffenheit ihrer Farbenempfindung ziehen können; nämlich einmal den Weg der philosophischen Spekulation und andererseits den Weg einer systematischen anatomisch-physiologischen Erforschung des tierischen Sinnesorgans. Welcher von diesen beiden Wegen der richtige sei, kann für einen Naturforscher, der seine Schlässe nur auf dem Boden der exakten Untersuchung, und das ist der anatomisch-physiologische, zu suchen gewohnt ist, nicht zweifelhaft sein. Grant Allen hat nun aber diesen zweiten für uns allein möglichen Weg nicht gewählt; er sagt selbst, daß die anatomisch-physiologische Forschung ihm das Material für seine fühligen Schlässe nicht liefern könne und da dies nun der Fall ist, so sucht er bei der Philosophie, was ihm die Naturwissenschaft versagt. Wir werden darum gezwungen sein, für einige Augenblicke wenigstens Grant Allen auf den von ihm gewählten philosophischen Boden zu folgen, um zu sehen, welche Früchte er auf diesem Boden für die Erkenntnis der tierischen Sinnenvielfalt zu ernten vermag. Ist dies geschehen, so wollen wir an der sicheren Hand der anatomisch-physiologischen Forschung die tierische Farbenempfindung noch einer kurzen Analyse unterziehen.

Die Betätigungen, welche verschiedene Tiere gegen gewisse Farben an den Tag legen, verweitet Grant Allen zu folgender Schlussfolgerung. Die Thatsache, daß Insekten rote Blumen besuchen, daß Vögel rote Früchte fressen, daß der Stier gegen Rot eine befondere Abneigung zeigt, beweist — so sagt wenigstens Grant Allen — nicht bloß, daß die betreffenden Tiere eine Empfindung von der roten Farbe haben, sondern sie beweist auch, daß diese Empfindung bei allen Tieren und auch beim Menschen die nämliche sei. Die logischen Bedenken, welche wohl jeder bei einer derartigen fühligen Schlussfolgerung verspüren muß, sind nun auch Grant Allen keineswegs erspart geblieben; und hat er es versucht, durch allerlei philosophische Kreuz- und Quersprünge sich aus der fatalen Lage, in welche ihn jene Schlussfolgerung zu den elementaristischen Grundsätzen der Logik gebracht hat, zu erretten. Doch wollen wir ihm bei diesen seinen Rettungsversuchen nicht weiter assistieren, sondern das Unhaltbare jener Allenschen Folgerung lieber an einem andern Beispiel aus der Sinnenvielfalt der Tiere darthun. Es wird gewiß Niemand, und auch der peinlichste Skeptiker nicht, bestreiten, daß eine ganze Reihe von Tieren gegen gewisse Nahrungsmitte eine recht lebhafte Betätigung beweisen. Streut man Brotkrummen in einen Teich, so versammeln sich alsbald die Fische und verzehren dieselben mit großer Eifer und scheinbar vieler Befriedigung; desgleichen

kommen die verschiedensten Vögel herbei, wenn man ihnen Brotkrüppel hinwirft. Auch viele Säugetiere zeigen Vorliebe für Brot; der Hund, das Kind, das Pferd fressen Brot und der Herr der Schöpfung, der Mensch, zählt dasselbe unter seine elementaristischen Nahrungsmittel. Also Vertreter der verschiedenen Tierklassen haben eine Geschmacksbetätigung gegen Brot in der unzweifelhaftesten Weise verraten. Wollten wir uns nun der nämlichen Schlussfolgerung bedienen, mit der Grant Allen aus der einfachen Teilnahme, welche einzelne Tiere gegen Rot zeigen, eine für alle Tierklassen gleichgeartete Rotempfindung abgeleitet hat, so würden wir zu dem Ergebnis gelangen: daß alle jene Tiere, die das Brot gefressen haben, auch den gleichen Geschmack derselben haben müßten. Denn wenn der Umstand, daß Tiere gegen Rot eine gewisse Reaktion zeigen, schon zu dem Schluss genügte, daß diese Reaktion und mithin der Farbensinn überhaupt überall der gleiche sei, so kann man mit genau demselben Recht, aus der Reaktion, welche Tiere gegen Brot zeigen, den Schluß ziehen, daß diese Reaktion d. h. also der Geschmack des Brotes und mithin der Geschmacksinn überhaupt bei allen Tieren der nämliche sei. Ich würde wenigstens nicht, warum die Art und Weise der Schlussfolgerung, die für die Farbenempfindung erlaubt ist, nicht auch für die Geschmacksempfindung zulässig sein sollte. Das Widerstreitige einer derartig bewiesenen Gleichartigkeit des tierischen und menschlichen Geschmacksinns liegt aber so auf der Hand, daß ich darüber wohl nicht erst noch viel Worte verlieren darf. Wenn aber für den Geschmacksinn jene Schlussfolgerung als absurd und durchaus ungültig von der Hand gewiesen werden muß, so ist genau das Nämliche auch bei der Farbenempfindung der Fall. Auch hier muß die Grant Allensche Beweismethode als gänzlich verfehlt angesehen werden und ich kann meinen Lesern die Versicherung geben, daß der exakt untersuchende Naturforscher dies auch thut. Die wissenschaftliche Forschung folgt aus den Betätigungen, die die verschiedenen Tierklassen gegen die Farben bezeugen, nicht mehr und nicht weniger, als daß die Tiere eine gewisse Reaktion gegen chromatische Eindrücke befitzen müssen: welcher Art diese Reaktion und wie beschaffen die Empfindung der einzelnen Farben sein mag, darüber kann aber die Wissenschaft keinen sichern und allgemein verbindlichen Aufschluß geben und maßt sich dies auch gar nicht an. Hören wir, in welch vorsichtiger Weise Forscher, die gerade im Gebiet der Farbenphysiologie sich der unbestrittenen Autorität erfreuen, über die Farbenempfindung der Tiere urteilen; so sagt z. B. Prof. Brücke: „Wenn einige Tiere Gegenstände an den Farben zu erkennen scheinen, so beweist dies noch nicht, daß sie dieselben Grundfarben haben wie wir, auch nicht, daß sie mehrere Grundfarben haben, und daß die in ihrer Nekhaut liegenden Endapparate unter sich verschieden sind in Rücksicht auf ihre Erregbarkeit durch Lichtorten von verschiedener Schwingungsdauer“. Ganz ähnlich klingt ein Ausspruch, den der bekannte englische Forscher Wallace über jene von

Allen behauptete Identität des tierischen und menschlichen Farbensinns gehan hat; dieser Autor sagt nämlich: „Die höheren Wirbeltiere und auch einige Insekten sind sicher im stande, das, was wir Farbe nennen, zu unterscheiden; dies beweist aber keineswegs, daß ihre Farbenwahrnehmung mit der unsrigen übereinstimmt. Die Fähigkeit der Insekten, Rot und Blau zu unterscheiden, kann sehr wohl, ja nicht einmal ganz unwahrscheinlicherweise, auf ganz andern Sinnesindrücken beruhen, als bei uns und braucht auch weder den Genuss noch die bestimmten Vorstellungen im Gefolge zu haben, welche durch den Anblick der reinen Farbe in uns erweckt werden.“

Bleiben wir also auf dem Boden der exakten Naturwissenschaft stehen, so können wir aus der Teilnahme, welche Tiere gewissen Farbeneffekten schenken, nichts weiter schließen, als was Brücke und Wallace geschlossen haben: daß die Tiere zwar wohl eine Farbenempfindung haben mögen, daß aber über die Beschaffenheit derselben aus den Beobachtungen ihres reaktiven Verhaltens allein nichts zu folgern ist. Für denjenigen allerdings, dem die philosophische Spekulation den durch die exakte Wissenschaft nicht zu erbringenden Beweis zu erzeigen vermag, steht nichts im Wege, sich die abenteuerlichsten und weitgehendsten Vorstellungen über die Farbenempfindung der Tiere zu machen. Nur darf er nicht glauben und verlangen, daß derartige spekulativen Lüftschlösser von der Wissenschaft als wirkliche, dem Thatfächlichen entsprechenden Ergebnisse akzeptiert werden sollen. Mit Hilfe der Spekulation ist ja bekanntlich schon so manches scheinbar bewiesen worden, was die nüchterne, wirklich forschende Naturwissenschaft als die Luftblasen eines allzu lebhaft arbeitenden Autorengehirns entpuppt hat. Und so verhält es sich mit der von Allen gelehnten Identität des tierischen und menschlichen Farbensinns eben auch.

Nachdem wir also gesehen, welcher Art die Früchte sind, die man bezüglich der tierischen Farbenempfindung auf spekulativem Boden einzuheimsen vermag, wird es an der Zeit sein, zu untersuchen, welche Aufschlüsse uns die anatomisch-physiologische Forschung zu geben im stande ist.

Erinnern wir uns zuvorüberst daran, daß wir Eingangs dieses Aufsatzes als die wesentlichsten physiologischen Grundlagen einer jeden Farbenempfindung die Erregbarkeit der Nethaut und die des Gehirn geleistete geistige Arbeit, mittels der die chromatische Erregung in eine chromatiscche Vorstellung umgesetzt wird, bezeichnet haben, so werden wir nicht zweifelhaft sein können, daß der morphologische Aufbau der Nethaut sowohl wie des Gehirns bei dem Zustandekommen der Farbenempfindung den größten Einfluß ausüben muß. Denn die funktionellen Neuerungen eines Organs sind ja keineswegs denselben nur lose und äußerlich anhängende Accidenten, sondern sie sind durch den anatomischen Bau des Organs unmittelbar bedingt. Die Leistungsfähigkeit und Leistungswertigkeit eines jeden Teiles des tierischen Körpers sind die unmittelbarsten Ausflüsse seines morphologischen Aufbaues. Wollen wir also die Funktionsmöglichkeiten ein und

dieselben Organes bei den verschiedensten Tierklassen richtig würdigen, so müssen wir von dem Grundsatz ausgehen, daß die Leistungen des betreffenden Organes abhängen von der Eigenartigkeit der anatomischen Beschaffenheit dieses Organes in den verschiedenen Tierklassen. So muß also die Funktion des Auges verschieden sein, je nach dem Bau des Sehorgans bei den verschiedenen Tierklassen. Der Begriff des Lichtes kann nicht bei allen Tierklassen schlechthin derselbe sein, sondern muß von der Beschaffenheit der Nethaut abhängen, durch dieselbe bestimmt werden. Je nach der Organisation ihrer Nethaut werden die verschiedenen Tierklassen sich deshalb auch verschiedene Begriffe von der Beschaffenheit des Lichtes entwickeln müssen. Wie verschieden aber diese den einzelnen Tierfamilien eigenständlichen Vorstellungen des Lichtes sein mögen, davon können wir uns einen Begriff machen, wenn wir das Verhalten einzelner Tiere gegen Licht beobachten. Wie verschieden muß z. B. im Reich der Vögel der Lichtsinn bei einer Eule und bei einem Adler gestaltet sein. Während die Eule, schon von einem mäßigen hellen Tageslicht geblendet, das direkte Sonnenlicht unbedingt meidet, kann der Adler sich dem hellsten Sonnenlicht aussetzen, ja er badet sich förmlich in einer Fülle des Lichtes. Lebhafte Erscheinungen begegnen uns im Reich der Säugetiere; die Nachtruhtiere vermögen bei einer Beleuchtungsstärke noch sehr scharf zu sehen, wo für andre Tiere bereits völlige Dunkelheit herrscht. Also von einer Gleichartigkeit selbst der elementarsten Funktion des Auges des Lichtsins kann im Tierreich in keiner Weise die Rede sein; der Begriff des Lichtes steht in der allerunmittelbarsten Abhängigkeit von der Organisation der Nethaut. Genau dasselbe gilt auch von der Farbenempfindung; auch diese wird in den verschiedensten Tierklassen lediglich nur bestimmt durch die morphologischen Besonderheiten des Gehirns und der Nethaut, welche den betreffenden Tierfamilien eigenständlich sind. Je nach der verschiedenen morphologischen Ausbildung, welche das nervöse Zentralorgan in den einzelnen Tierfamilien besitzt, muß auch die Farbenvorstellung, welche der nervöse Zentralapparat entwickelt, verschieden sein. Und dasselbe gilt natürlich auch von der Organisation des Auges; je nach der anatomischen Eigenartigkeit des Sehorgans muß die Erregung, in welche der chromatiscche Effekt die nervösen Elemente des Auges versetzt, verschieden sein. Erfahren wir nun aber, daß der anatomisch-optische Bau des Sehorgans gerade im Tierreich in den allerverschiedensten Formen variiert, so werden wir uns der Überzeugung nicht verschließen können, daß auch die Empfindung, welche die verschiedenen Tiere von ein und derselben Farbe empfangen, eine ungemein mannigfaltige sein müsse. Mit dieser Erkenntnis haben wir nun allerdings immer noch keinen Einblick in die Beschaffenheit der Farbenvorstellung selbst gewonnen; doch können wir einen solchen, wenn auch in recht bescheidenem Umfange, wohl auch erhalten, wenn wir auf die morphologischen Verhältnisse des Auges speziell der Nethaut etwas genauer

eingehen wollen. In der Nethaut des Menschen, sowie der Wirbeltiere überhaupt finden sich eigentümliche Elemente, welche ihrer Form wegen Zapfen genannt und als Träger resp. Vermittler der Farbenempfindung angesprochen werden. Hauptfächlich war es der berühmte Kenner der tierischen Morphologie, Prof. Max Schulze, welcher die chromatische Bedeutung dieser Nethautzapfen behauptet hat. Dürfen wir diese zapfenartigen Gebilde der Nethaut nun als wichtige Momente bei der Entstehung der Farbenempfindung ansehen, so muß ihre morphologische Verschiedenheit natürlich auch in der alterummittelbarsten Weise auf die Farbenvorstellung Einfluß haben und können wir aus ihrer Beschaffenheit einen ungefähren Rückschluß auf die Qualität des Farbensinns ziehen. Wenn wir nun hören, daß gewisse Tiere wie z. B. der Igel, der Maulwurf, die Fledermaus, der Haifisch u. a. gar keine Nethautzapfen besitzen, so gewinnt es den Anschein, als ob derartig organisierte Tiere überhaupt kein Farbenempfindungsvermögen besitzen könnten. Andre Tiere wieder, wie die Eulen, die Ratte, die Maus, das Meerschweinchen u. s. w. haben auffallend wenig Zapfen. Sind nun aber die Zapfen die unentbehrlichen Vermittler der Farbenempfindung, so kann diese natürlich nur rudimentär sein, wenn die Zapfen in geringer Anzahl sich finden. Anderseits wird voraussichtlich die Farbenempfindung bei solchen Tieren lebhaft sein, die sich einer großen Menge dieser chromatischen Empfindungselemente erfreuen; dies ist z. B. bei den Tagraubvögeln der Fall. Aber nicht allein den Umfang des Farbensinns, seine größere oder geringere Intensität vermögen wir aus der Menge der Zapfen zu erschließen, sondern wir können aus der Beschaffenheit derselben sogar auch auf die Qualität der durch sie vermittelten Farbenempfindung folgern. Bei gewissen Tieren befinden sich nämlich in den fraglichen Nethautzapfen mehr oder minder intensiv gefärbte Oelflügelchen und zwar füllen diese Farbenkügelchen den Querschnitt eines jeden Zapfchens so vollständig aus, daß kein Lichtstrahl durch den Zapfen in den Schuervenen gelangen kann, ohne zuvor jenes gefärbte Oelflöpfchen passiert zu haben. Die Farbe dieser Kügelchen ist nur eine sehr verschiedene; bald sind dieselben rot, bald gelb, grün oder blau; die Taube, sowie viele andre Vögel besitzen intensiv rote Zapfenkügelchen; der Frosch gelbliche u. s. w. Natürlich müssen derartige chromatische Vorrichtungen, wenn überhaupt die Nethautzapfen mit der Farbenempfindung in irgend welchem Zusammenhang stehen, auf die Qualität der Farbenvorstellung den bedeutendsten Einfluß ausüben, indem sie von dem auffallenden Licht einen mehr oder minder bedeutenden Bruchteil absorbierten und nur diejenigen Wetterwellen passieren und zum Sehnervo gelangen lassen, welche der Farbe des betreffenden Oelflügelchens entsprechen. So werden also z. B. die mit roten Kügeln gefüllten Zapfen nur die roten Lichtstrahlen durchgehen lassen, die meisten andern aber verschlucken. Daß mit einem derartigen Vorgang eine hochgradige Beeinflussung des Farbensinnes gegeben sein muß, liegt auf der

Hand; welcher Art dieselbe aber sein mag, davon kann man sich ungefähr eine Vorstellung machen, wenn man sich ein rotes Glas vor die Augen hält. Durch das rote Glas werden die meisten Lichtstrahlen absorbiert und hauptsächlich nur den roten der Zutritt zum Auge gestattet; also ein ähnlicher Prozeß, wie ihn die roten Kügeln der Taubennethaut bedingen. Wie man aber durch ein rotes Glas die Fähigkeit, Farben zu erkennen, zum größten Teil aufhebt, so kann auch das mit roten Oelflügelchen bedachte Tierauge nur eine rudimentäre Farbenkenntnis gewinnen. Erinnern wir uns nur daran, daß einzelne Tierklassen nur rote, andre nur grüne, noch andre nur blaue Nethautkügelchen besitzen, kurz eine bedeutende Verschiedenheit in der Färbung dieser Nethautelemente nachweisbar ist, so wird uns alsbald klar werden, wie verschiedenartig die Farbenempfindung in den verschiedenen Tierfamilien sein muß.

Andre Tiergruppen zeichnen sich wieder durch einen Bau des Auges aus, der von dem Typus, nach welchem die Wirbeltieraugen gebaut sind, auf das Erheblichste abweicht. So finden wir z. B. die Insektenaugen nach einem so eigenartigen Plan gebaut, daß bei den Angehörigen dieser Tierfamilie der gesamme Prozeß des Sehens in einer ganz charakteristischen optischen Besonderheit erfolgen muß. Wenn die physiologische Optik nun auch über die Beschaffenheit des Schwungangs im Insektenauge vor der Hand noch nicht vollen Aufschluß zu geben vermag, so wissen wir jedenfalls doch so viel mit Gewißheit, daß Licht- und Formeninn des Insektenauges höchst verschieden sind von den nämlichen Funktionen des menschlichen, sowie überhaupt des Wirbeltierauges. So ist z. B. nach den neuesten Forschungen höchst wahrscheinlich, daß der Formeninn gewisser Insektenaugen nur für die Entfernung einiger Zentimeter ausreicht, d. h. also, daß Tiere mit so organisiertem Auge kaum auf wenige Schritte noch einen Gegenstand an seinen Umrissen zu erkennen vermögen. Wenn nun aber der physiologische Bau des Insektenauges Formen- und Lichtinn in einer ganz besonderen, charakteristischen Weise entwickelt hat, so ist mit Sicherheit anzunehmen, daß auch die höchste Funktion des Auges, der Farbensinn, in einer analogen Weise ausgebildet ist. Denn der Lichtinn steht mit dem Farbeninn in der engsten Verbindung; jede Änderung des Lichtinns hat unbedingt eine sofortige Veränderung des Farbeninns im Gefolge. Wenn also das Insektenauge einen eigenartigen Lichtinn hat, dann muß nach unserer augenblicklichen Anschauung auch seine Farbenempfindung einen ganz eigenartigen Charakter haben, einen Charakter, der eben durch die besondere Beschaffenheit des Lichtinns bedingt wird.

Es besitzt also jede Tierklasse einen für sie ganz charakteristischen Farbeninn, der erzeugt wird durch die optische Eigenartigkeit des Sehorgans und durch die Entwicklung des nervösen Zentralapparates. Von einer gleichartigen Leistungswertigkeit des Farbenorgans für alle Ordnungen des Tierreichs, wie sie Grant Allen lehrt, kann unter keinen Umständen die Rede sein.

Aber selbst wenn die physiologische Optik keinerlei Einsprache gegen die Identität des tierischen und menschlichen Farbensinns erheben wollte, so würde die tägliche Erfahrung gegen eine solche doch ganz entschieden protestieren. Ist es ja nach den neuesten Untersuchungen keinem Zweifel mehr unterworfen, daß selbst der Farbensinn des Menschen nicht eine für alle Individuen der Gattung Mensch gleich verbindliche Beschaffenheit besitzt. Mindestens vier Prozent der gesamten Menschheit haben einen Farbensinn, welcher von der Leistungsfähigkeit des Farbenorgans der übrigen Menschheit vollständig abweicht: wenn also schon unter den Menschen selbst von einer absoluten Identität der Farbenempfindung keine Rede sein kann, so kann man doch füglich nicht eine solche zwischen Mensch und Tier voraussehen. Wie können deshalb dem berühmten italienischen Naturforscher Pater Sechi nur bestimmen, wenn er sagt: „es könnte wohl möglich sein, daß die verschiedenen Tiere auch eine andre Stufenleiter für die Lichtempfindungen besitzen. Diese Behauptung findet eine Bestätigung in der bekannten Erscheinung der Farbenblindheit oder des Daltonismus“.

Die Aufschlüsse, welche Anatomie und Physiologie über die Farbenempfindung des Tieres zu geben vermögen, sind also sehr gering und beschränken sich hauptsächlich auf die Erkenntnis, daß für jede Tierklasse eine besondere, der Organisation dieses Tieres genau entsprechende Farbenvorstellung vorhanden sein muß. Ueber die Qualität dieser Vorstellungen kann die Wissenschaft nur wenige Angaben machen und selbst diese spärlichen Mitteilungen tragen vielmehr den Charakter des Mutmaßlichen, als wie den des Thatsächlichen. Und genau dasselbe gilt für alle Sinnesempfindungen des Tieres. Die anatomische Untersuchung der Sinnesorgane ergibt eine reiche Fülle der verschiedenartigsten Formen; eine und dasselbe Sinnesorgan zeigt in den einzelnen Tierklassen die verschiedensten Eigenartigkeiten seines Baues und die Physiologie schließt aus diesen morphologischen Besonderheiten auch auf charakteristische funktionelle

Bethätigungen. Wenn nun auch die anatomisch-physiologische Forschung die Qualitäten der einzelnen Sinnesleistungen nicht zu enthüllen vermag, so gibt uns dieser Mangel der exakten Wissenschaft noch lange keine Berechtigung, an die Sinnesfähigkeit der Tiere nun ohne weiteres einen menschlichen Maßstab zu legen, die Sinnesempfindung des Tieres mit dem Thermometer der menschlichen Empfindung zu messen. Die tierische Sinnesempfindung ist eben eine ganz charakteristische, der Bauart des betreffenden Sinnesorgans und der Lebensweise des Tieres eng sich anschließende, und dasselbe ist bei den menschlichen Sinnesvorstellungen auch der Fall. Und weil dies so ist, so kann von einem Identifizieren des menschlichen und tierischen Sinnesleistung gar nicht die Rede sein. Versucht man dies aber doch und lehrt man die Gleichartigkeit der menschlichen und tierischen Sinnesempfindung, so schafft man Tiergestalten, wie sie wohl in der heitern Welt des Märchens, aber nimmermehr in dem ernsten Reich der Wirklichkeit vorkommen.

So gering nun auch der Einblick sein mag, den wir an der Hand unserer Untersuchung in die Sinnewelt der Tiere gehäuft haben, so hat derselbe doch auch ein praktisches, allgemein wichtiges Resultat ergeben. Und zwar wurzelt dasselbe in der Erkenntnis: daß wir mit den Sinnesempfindungen der Tiere, speziell mit deren Farbenempfindung sehr vorsichtig operieren müssen und wir tatsächlich durchaus nicht berechtigt sind, aus der Beschaffenheit des tierischen Farbensinns so weitgehende Rückschlüsse bezüglich des Einflusses der tierischen Farbenempfindung auf die Gestaltung der ganzen Schöpfung zu machen, wie dies Grant Allen und seine Anhänger gehabt haben. Ich wüßte wenigstens nicht, auf welche Weise man Behauptungen Allens, wie: „der Farbensinn der Bienen und Schmetterling hat die Welt umgestaltet“ rechtfertigen und aufrecht erhalten will, wenn man erfährt, daß man über die Farbenempfindung eines Schmetterlings' oder einer Biene eigentlich so gut wie gar nichts weiß.

Regenmenge und Abflußmenge.

Von

Regierungsbaurmeister H. Keller in Berlin.

Seitdem Alexander von Humboldt die Wichtigkeit der Niederschlagsbeobachtungen klargestellt hat, ist durch die emsige Arbeit vieler eifriger Forsther eine reichliche Menge zuverlässiger Angaben über die Größe der Niederschläge an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten gesammelt worden. Wie das Wasser aus dem Dunsikreis auf die Erdfeste gelangt,

dass wissen wir ungefähr. Wieviel die Meeressächen und wieviel die Kontinente durch Verdunstung zum Wiederersatz der Wasserdämpfe beitragen, darüber ist nur wenig bekannt. Welchen Weg der nicht in Dampfform zur Atmosphäre sofort zurückkehrende Teil der Niederschlagsmengen durchläuft, um unmittelbar als Tagewasser oder durch Quellenbildung

und Grundwasserspeisung in offenen Flussläufen zum Sammelbecken des Meeres zu gelangen, das soll die jüngste Disziplin der Naturlehre, die Hydrologie, erforschen.

Meteorologie und Geographie, die nächstverwandten Zweige, haben zwar manche Grundsätze festgestellt, auf denen die neue Lehre weiter bauen kann. Mehr noch haben die praktischen Stiefväter der Naturkunde, die Ingenieur- und die Forstwissenschaft, vorarbeitet. Bei Flusskorrekturen, bei Kanalanlagen und Meliorierungen kommt der Ingenieur häufig in die Lage, sich für einen bestimmten Fall klarheit über den Verbleib der Niederschlagsmengen verschaffen zu müssen. Viele gute und nützliche Beobachtungen sind mühevoll zusammengetragen worden. Aber weil es vereinzelt geschah, so sind sie unzugänglich geblieben und unbekannt für die Lösung des allgemeinen Problems für die Theorie vom „Kreislauf des Wassers“.

Der scharfsinnige Naturkenner Goethe läßt in der klassischen Walpurgisnacht den entzückten Thales begeistert ausrufen:

„Heil, Heil auss neue!
Wie ich mich blühend freue,
Vom Schönen, Wahren durchdrungen:
Alles ist aus dem Wasser entsprungen,
Alles wird durch das Wasser erhalten!
Ozean, gönn' uns dein ewiges Walten!
Wenn du nicht Wolken sendestest,
Nicht reiche Bäche spendetest,
Hin und her nicht Flüsse wendetest,
Die Ströme nicht vollendetest,
Was wären Gebirge, was Ebenen, was Welt?
Du bist's, dem das frischeste Leben entquellt.“

Bis jetzt fehlt jeder Nachweis über die Richtigkeit dieser Hypothese, daß die gewaltige Fläche des Meeres jene Rolle eines Regulators für die ewige Wandlung des Wassers in Dunstform und Rückwandlung in Niederschlagswasser wirklich spielt. Durch die Messung der Regenmengen muß die Meteorologie die Erbringung eines Beweises unterstützen. Die eigentliche Beweisführung kann jedoch nur erfolgen durch die Untersuchung der Abflußmengen, d. h. derjenigen Wassermassen, welche vom Festlande dem Meere zurückgegeben werden, mögen sie direkt den Bächen und Flüssen zugeströmt sein oder als nachhaltige Quellen die während weniger Stunden gefallenen Niederschläge auf längere Perioden ausgleichend verteilen. Die Untersuchung der Abflußmengen ist die Aufgabe der Hydrologie, der Lehre von der Bewegung des Wassers auf und in der Erdrinde.

Die wichtigsten Hilfsmittel der Hydrologie sind die Pegelbeobachtungen und die Konsumtionsmessungen an den offenen Flussläufen*). Wenn

*). Die Pegelbeobachtungen allein reichen zur Begründung von Hypothesen über die Einwirkung der Entwaldung, über die Wasserabnahme aus den Quellen, Bächen und Strömen u. s. w. keinesfalls aus. Die Untersuchungen des österreichischen Ministerialrats G. von Weg „Über die Wasserabnahme u. s. w.“ entbehren daher einer sicheren Grundlage.

an einer beliebigen Stelle eines Flusses bei verschiedenen hohen Wasserständen die Konsumtion, d. h. die Wassermenge, welche in der Zeiteinheit zum Durchfluß gelangt, sorgfältig ermittelt wird, so läßt sich ein bestimmtes Gesetz über die Abhängigkeit der Konsumtion vom Pegelstande empirisch auffinden. Hat man nun anderseits für eine längere Periode von Tag zu Tag die Höhe des Wasserstandes durch Pegelbeobachtungen ermittelt, so gewinnt man aus der Zusammenhaltung der Pegelstände mit den zugehörigen Konsumtionszahlen ein ziemlich genaues Bild über die tatsächlich abfließende des oberhalb der Beobachtungsstelle gelegenen Flussgebietes während der in Frage kommenden Zeitperiode.

Eine derartige Untersuchung liefert zugleich, wenn die Niederschlagsmenge innerhalb derselben Zeit für den betrachteten Teil des Flussgebiets bestimmt werden kann, eine Schätzung der tatsächlichen Verdunstungsmenge. Wollte man umgekehrt aus den an mehreren Beobachtungsstellen ermittelten Größen der Verdunstungshöhe Rückslüsse ziehen auf die Verdunstungsmenge des ganzen Gebiets und somit auch auf die Abflußmenge, so würden in den meisten Fällen völlig falsche Ergebnisse erzielt werden. Die Intensität der Verdunstung hängt in hohem Grad von lokalen Verhältnissen ab; und es ist sehr schwer, wenn nicht unmöglich, die Auflistungsorte der Verdunstungsmesser derart aufzusuchen, daß aus den Messungen ein brauchbarer Mittelwert für das ganze Gebiet zu erzielen wäre.

Der bekannte Physiker Dalton hat zwar für England eine scheinbare Übereinstimmung der auf dem lehrwähnten Wege ermittelten Abflußmengen mit dem in der zuerst beschriebenen Weise aufgefundenen Werte erhalten. Jedoch beruhten die Schätzungen, deren er sich in Ermangelung genauer Abflußmessungen bedienen mußte, auf solch willkürlichen Annahmen, daß man dieser scheinbaren Übereinstimmung keine Bedeutung beilegen darf. Er bestimmte zunächst die mittlere Höhe des Niederschlags, da die Regenhöhe etwa 31,4 engl. Zoll beträgt und die aus dem Tau und Nebel hinzutretende Feuchtigkeit auf 5,6 Zoll veranschlagt werden kann, auf 36 Zoll. Die mit einiger Genauigkeit bekannte Abflußmenge der Themse diente ihm als Maßstab, um die gesamte Abflußmenge der übrigen Flüsse, mit welcher sie im Verhältnis 1:8 stehen soll, einzuschätzen. Daraus leitete er eine mittlere Abflußhöhe für das ganze Land von 18 Zoll ab. Anderseits ergab sich aus den direkt gemessenen Verdunstungshöhen ein Mittelwert von 25,14 Zoll. Die Differenz zwischen Regen- und Verdunstungshöhe, $36 - 25,14 = 10,86$ Zoll, weicht allerdings nicht viel von dem zuerst genannten Werte der Abflußhöhe ab. Doch sind, wie bereits bemerkt, die Annahmen viel zu willkürlich, als daß diese Übereinstimmung als Kriterium für die Richtigkeit der Methode betrachtet werden könnte.

Man darf nicht übersehen, daß die direkte Messung der Verdunstung nur eine Schätzung der Verdunstungsfähigkeit ermöglicht, die häufig sehr

viel größer als die Niederschlagshöhe ist. In Marseille z. B. beträgt die Höhe des mittleren Jahresniederschlags 52,3 cm, dagegen die Verdunstungshöhe 230 cm. Je größer die durchschnittliche Jahreswärme und je seltener der Regenfall ist, um so offenliegender zeigt sich dies Misverhältnis. Es bedarf wohl keiner weiteren Beispiele, um darzuthun, daß die einzige richtige Methode zur Bestimmung des Verbleibs der durch Regen, Tau und Nebel niedergefallenen Wassermenge die Messung der Abflussmenge ist.

Nur ein verschwindend kleiner Teil der meteorischen Feuchtigkeit wird durch das Tier- und Pflanzenleben oder durch Gesteinsumbildung dauernd gebunden. Anderseits ist der von Tau, Nebel, Reif u. s. w. herrührende Anteil des Niederschlags unbedeutend gegenüber den als Regen oder Schnee sich niedergeschlagenden Wassermengen. Um eine annähernd richtige Grundlage zum Studium der Bewegung des Wassers zu erhalten, ist es daher vor allem notwendig, aber auch ausreichend, Regenmenge und Abflussmenge des Beobachtungsgebietes möglichst genau zu ermitteln. Ein treffliches Beispiel, in welcher Weise solche meteorologische und hydrologische Untersuchungen zu organisieren sind, liefert die Einrichtung der „hydrographischen Kommission des Königreichs Böhmen“ (*). Diese besteht aus 2 Sektionen, von denen die „meteorologische Sektion“ unter Leitung des Professors Studnicka die Niederschlagsverhältnisse untersucht, während der „hydrometrischen Sektion“ unter Leitung des Professors Harlacher die Messung der Abflussmengen übertragen ist.

Das Königreich Böhmen eignet sich ganz besonders gut zur einheitlichen Durchführung eines Beobachtungsplanes, da seine politischen Grenzen fast genau mit den Wasserscheiden der Oberelbe zusammenfallen. Die von der hydrometrischen Sektion zunächst hergestellte hydrographische Karte, eine Verkleinerung der Generalstabskarten vom Maßstab 1:144 000 in 1:500 000, unterscheidet die Zuflussgebiete der einzelnen Seitenflüsse von einander durch Markierung der sekundären Wasserscheiden. Auf das Gebiet der Moldau entfällt der Löwenanteil mit mehr als 28 000 Quadrat-kilometern, während die „kleine“ Elbe oberhalb der Moldaumündung bei Melnik nur 13 700, ferner die „große“ Elbe unterhalb Melnik nur 9500 Quadrat-kilometer Zuflussgebiet aufweist. Das ganze Stromgebiet der Oberelbe, das böhmische Becken misst 51 300 Quadratkilometer, unterscheidet sich also nur sehr wenig von dem 52 000 Quadratkilometer betragenden Flächeninhalten des Kronlandes Böhmen.

Die meteorologische Sektion hat mit eifriger Unterstützung seitens des böhmischen Forstvereins seit 1875 eine große Anzahl, über 800, Beobachtungsstationen eingerichtet. Nach Jahresabschluß werden auf Grund der Messungen, die an den einzelnen Stationen über die jährliche Regenhöhe stattgefunden haben, in

die hydrographischen Karten Kurven gleicher Regenhöhe von 10 zu 10 oder von 20 zu 20 mm eingezzeichnet, sogenannte „Isohyeten“. Aus dieser Schichtenkarte läßt sich durch Planimetrierung der einzelnen Schichten für jedes Flusßgebiet leicht die absolute Regenmenge mit ziemlich großer Genauigkeit ermitteln. Nachfolgende Tabelle gibt z. B. die wichtigsten Resultate der in den Jahren 1877 und 1878 stattgefundenen Messungen wieder:

Flusßgebiet	Flächeninhalt Quadrat-kilometer	Niederschlags- menge		Mittlere Abfluss- höhe	
		Milliarden Kubikmeter	Millimeter	1877	1878
„Kleine“ Elbe . .	13,699	8,9	8,7	651	635
Moldau	28,137	16,7	18,2	594	647
„Große“ Elbe . .	9,440	5,9	5,9	620	620
Böhmisches Becken	51,276	31,5	32,8	614	639

Der hydrometrischen Sektion ist eine ungleich schwierigere Aufgabe zugefallen, die sich erst im Laufe einer langen Reihe von Jahren befriedigend lösen lassen wird. Ihre Tätigkeit erstreckt sich auf die Einrichtung eines Netzes von Pegeln, um die Vornahme zuverlässiger Wasserstandsbetrachtungen an den Haupt- und Nebenflüssen möglich zu machen, sowie auf Konsumtionsmessungen. Die Pegelablesungen sollen an den Hauptflüssen täglich einmal, an den kleineren Nebenflüssen, welche rascheren Schwankungen unterworfen sind, täglich dreimal erfolgen. Sie werden allmonatlich in Tabellenform und in graphischen Tafeln veröffentlicht. Letztere Darstellungsweise erleichtert den Vergleich mit dem gleichzeitigen Regenfall durch Aufnahme einer Kurve, in der man die täglichen mittleren Niederschlagshöhen zur Errscheinung bringt. Da der Wasserstand der Flüsse auch wesentlich von der Temperatur abhängt, so ist außerdem noch die Wärmekurve von Prag eingezeichnet.

Die zur Aufstellung der Pegel notwendigen Referenzmessungen und Arbeiten bestehen im Ausuchen geeigneter Ortslichkeiten, die an normalen Flussstrecken, d. h. weder im Stau, noch an Stromengen liegen müssen, sowie in der Gewinnung zuverlässiger Beobachter, ferner im Sezen der Pegel, im Festlegen und sorgfältigen Nivellieren ihres Nullpunktes, in der Aufnahme der benachbarten Flussstrecke u. s. w. Da alle genannten Arbeiten sehr zeitraubend und kostspielig sind, so ist das Pegelnetz noch keineswegs fertiggestellt.

Noch langamer vorwärts schreitet die Ausführung der Konsumtionsmessungen. Dieselben haben den Zweck, mit möglichster Genauigkeit die Wassermenge zu ermitteln, welche die einzelnen Flüsse an den Beobachtungsstellen bei verschiedenen Wasserständen abführen, um auf Grund dieser Ermittlungen empirische Gesetze über die Abhängigkeit des Wachstums der Wassermenge vom Wachstum des

* A. R. Harlacher, Professor in Prag. Die Messungen in der Elbe und Donau und die hydrometrischen Apparate und Methoden des Verfassers. Leipzig, A. Feliß, 1881.

Wasserstandes, die natürlich jedesmal nur für die in Frage kommende Beobachtungsstelle Gültigkeit haben, aufzufinden.

Je nach der Wichtigkeit des Flusses müssen die Messungen in größerer oder geringerer Zahl vorgenommen werden. Für kleinere Wasserläufe genügt es, die Aufnahmen bei einem sehr niedrigen, bei mittlerem und bei sehr hohem Wasserstande zu bewirken. Jedoch ist darauf zu achten, daß man einen Beharrungszustand auswählt, weil während des An-

Tetschen an der sächsischen Grenze vorgenommen, um zunächst die Abflussmenge des gesamten böhmischen Beckens bestimmen zu können, bevor die einzelnen Teilgebiete näher untersucht werden.

Harlachers sorgfältige Konsumtionsmessungen haben ergeben, daß das empirische Gesetz der Wassermengenzunahme sich für die Elbe bei Tetschen durch die Formel $Q = \alpha W^{\beta}$ ausdrücken läßt, worin Q die Wassermenge in Kubikmetern per Sekunde und W die größte Wassertiefe des Querprofils bezeichnet.



Fig. 1.

schnellens und Abnehmens der Hochwasserlinie die Durchflussmengen anomale Werte annehmen.

Für bedeutende Flüsse ist eine große Anzahl von Beobachtungen erforderlich, um das Gesetz der Wassermengenzunahme mit genügender Sicherheit zu ermitteln. Wiederholte Messungen bei gleich hohem Pegelstande tragen zur Eliminierung der vorhin erwähnten Fehlerquelle bei. Ferner ist die Veränderung des Flußbetts, die häufig in einer gewissen Regelmäßigkeit mit dem Wechsel der Wassertiefen erfolgt, wohl zu beachten. So tritt beispielsweise bei Flüssen mit leicht beweglicher Sohle fast allgemein eine erhebliche Ausleitung während des Niedrigwassers ein.

Da jede einzelne Konsumtionsmessung an und für sich einen ziemlich beträchtlichen Aufwand von Zeit und Mühe notwendig macht, so ist leicht erklärlich, daß die hydrometrischen Arbeiten bis jetzt nur wenig umfangreich geblieben sind. Außer einigen Messungen in der „kleinen“ Elbe, Moldau, Eger und Sazava wurden sehr präzise Beobachtungen in der Elbe bei

α und β sind Konstanten, welche auf Grund von 14 Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate zu 78,09, bezw. zu 1,9535 bestimmt worden sind. Der Pegelnullpunkt liegt 1,45 m über dem tiefsten Punkt der Flußsohle. Wenn man mit H die direkt abgelesenen Pegelstände bezeichnet, so lautet daher die Formel in etwas vereinfachter Gestalt $Q = 78 (H + 1,45)^{\beta}$.

Eine für die Hydrologie Böhmens wichtige Nutzanwendung dieses hydrometrischen Resultats ist die Bestimmung der täglichen Abflussmengen, die sich mit Hilfe der regelmäßig erfolgten Pegelableseungen auf Grund der vorgenannten Formel leicht ausführen läßt. Wenn man die Jahressummen bildet, so ergibt sich, daß im Jahre 1877 etwa 9 Milliarden cbm und im Jahre 1878 etwa 8,5 Milliarden cbm Wasser aus dem Gebiete der Elbe oberhalb Tetschen, dessen Größe nahezu 51,000 Quadratkilometer beträgt, abgeslossen sind. Die mittlere Abflusshöhe hat sonach 175, bezw. 165 mm betragen, während in denselben Jahren

die Niederschlags Höhe 614, bzw. 635 mm betragen hat. Das Verhältnis zwischen Abflussmenge und Regenmenge kann sonach für das Gebiet der Oberelbe auf 28,5, bzw. 26,0 Prozent bestimmt werden.

In einem so großen Stromgebiet sind Bodenart, Gesteinsrichtung, Einfluß der Vegetation, Niederschlag, Verdunstung und Abfluß je nach den verschiedenen Gegenden sehr verschieden. Die am unteren Ende des Beckens gemessene Abflussmenge repräsentiert beim Vergleich mit der totalen Regenmenge die Summe aller verschiedenartigen Verhältnisse. Wenn man jedoch ein analoges Verfahren auf kleinere Teile gebiete anwendet, so zeigt sich bald, daß die einzelnen Glieder dieser Summe ungemein viel voneinander abweichen. „In den Quellgebieten“, sagt Pralle*, „d. h. für die meisten Flüsse und Ströme in den Gebirgen, zeigen sich bei besonderen Formationen durch den überwiegenden Einfluß der unterirdisch zufließenden Wassermengen abnorme Abflußverhältnisse, die sich weiter abwärts, je größer die Ausdehnung des Abflusgebietes wird, mehr und mehr verlieren, oder wenigstens durch andre normale Einflüsse überwogen werden.“

Andre Forscher haben das Gesetz aufgestellt, „daß, je größer die Fließentwicklung und das Stromgebiet eines Wasserlaufs ist, um so kleiner das Wasserkontinuum wird, welches von der gefallenen Regenmenge durch die Wasserläufe zum Abfluß gelangt. Die Einwirkung der Verdunstung, des animalischen und vegetabilischen Lebens, der Einfluß der Verwitterung der Gesteine auf das Zurückhalten eines Teiles der gefallenen Regenwassermengen ist bei der Mannigfaltigkeit der in einem großen Stromgebiet vorliegenden Bedingungen in den meisten Fällen viel größer, als bei Flüssen von kurzen Laufstrecken und kleinen Abflusgebieten. Das Wasser erreicht in dem letzteren Falle das Ziel schneller, und ist auf dem Wege von der Quelle bis zur Mündung viel weniger Wechselseiten ausgekehlt“ (Kovatsch**), Versandung von Benedig, S. 55).

Die Zahl der zuverlässigen hydrologischen Beobachtungen ist noch zu gering, um diese Ansicht, die allerdings in vielen Fällen berechtigt sein mag, zu belegen zu können. Jedenfalls liefern die That-sachen, welche Kovatsch anführt (Vergleiche der Verhältniszahlen zwischen Abfluß- und Regenmenge im Gebiete der Donau und in den Gebieten der oberitalienischen Flüsse), den Beweis, daß es durchaus notwendig ist, „in das Detail“ zu arbeiten, wenn die Gesetze der Bewegung des Wassers erforscht werden sollen. Für die Brenta hat Kovatsch jene Verhältniszahl auf 88, für den Bacchiglione auf 70, für den Tagliamento und Isonzo auf 60, für den Po auf

59,4, für die Etsch auf 50 Prozent bestimmt, während nach Sonnklars „Hydrographie des österreichischen Kaiserstaats“ die Donau nur 10 Prozent der jährlichen Niederschlagsmengen aus ihrem Stromgebiete abführt. Je größer und ungleichmäßiger das Abfluszbekken ist, um so mehr verwischen sich die Unterschiede und um so unbestimmter wird das Bild.

„Ein anderer Umstand kommt noch hinzu,“ sagt Pralle, „der wahrscheinlich häufiger seinen Einfluß äußert, als man meint, und der bei der Ermittlung des Verhältnisses von Regen- und Abflussmenge, namentlich in den Gebirgen, die sorgfältige Beachtung verdient. Es treten nämlich unter Umständen so bedeutende Wassermengen in den unterirdischen Zuflüssen zu Tage, daß sie in ihren jährlichen Mittelwerten größer sind, als die ganze Niederschlagsmenge, die im Jahresmittel in dem von den Wasserscheiden begrenzten Zuflusgebiete fällt. Darin liegt ein eindrucksvoller Beweis, daß in solchen Fällen das den Abfluß liefernde Gebiet über die Wasserscheiden des Niederschlags hinausreicht, daß ein andres Abfluszbekett einen Teil der Zuflusmenge hergibt.“

Ein interessantes Beispiel ist die Wasserführung der südlich vom Harz an der Grenze des Eichsfeldes gelegenen Rhumequelle. Ihr nach der äußeren Terrainbildung bestimmbarer Abfluszbekett, dessen jährliche Niederschlags Höhe etwa 837 mm beträgt, misst nur 5,7 Quadratkilometer. Die Quelle liefert durchschnittlich 4 cbm Wasser per Sekunde, also 126 Mill. cbm per Jahr. Dies entspricht jedoch einer jährlichen Abflußhöhe von mehr als 22 m, also dem 27fachen Betrag der Regenhöhe. Die unterirdischen Wasserscheiden begrenzen also in diesem Falle ein sehr viel größeres Zufluszbekett, dessen genauere Ermittlung sich an der Hand von geologischen Karten und hydrologischen Aufnahmen der benachbarten Landschaft vor-ausführlich bewirken lassen würde.

Noch nach einer andern Richtung hin sind die hydrologischen Studien zu vertiefen. Die unterirdischen Zuflüsse folgen den Einwirkungen der Niederschläge häufig nur langsam, besonders in klüftigen und höhlenreichen Gebirgsgegenden. Außerdem nimmt die Verdunstung in hohem Grade mit der Tageswärme zu. Die Verhältniszahl, welche die Beziehung zwischen Abfluß- und Regenmenge angibt, wechselt daher innerhalb eines meteorologischen Jahres beständig ihren Wert. Je nach der Bodenrichtung und Vegetation des untersuchten Gebiets wird jedoch die Größe sowohl, als auch die Stufenfolge der Wertschwankungen sehr verschieden sein. Eine sorgfältige Beobachtung, auf welche Weise diese Verhältniszahlen in den einzelnen Perioden des Jahres zu- und abnehmen, erlaubt mancherlei Rückschlüsse, die für die Lehre von der Bewegung des Wassers in hohem Grade wichtig sind.

Ein treffliches Beispiel für die zu dem genannten Zwecke einzuschlagende Methode liefert die oben erwähnte Pralle'sche Abhandlung durch die Beschreibung der Abflußverhältnisse des Ilmenaugebietes. Die Quellen der Ilmenau liegen bei Salzwedel in der Altmark. Bis Bardowick, für welche Pegelstelle

* Pralle, Wasserbauinspektor. Beitrag zur Bestimmung des durch die Flüsse abgeführt werden Teiles der Niederschlagsmengen. (Beiträge d. Arch.- u. Ing.-W. zu Hannover, 1877, S. 77.)

** M. Kovatsch, dipl. Ingenieur und Professor. Die Versandung von Benedig und ihre Ursachen. Leipzig, Morgenstern, 1882.

die Untersuchungen angestellt worden sind, beträgt die Länge des Flusses 90 Kilometer, die Fläche seines Zuflusgebietes 1637 Quadratkilometer. Die Wassermenge sinkt in dünnen Zeiten weder sehr tief herab, noch erhöht sie sich übermäßig, selbst nicht bei den stärksten Aufschwemmungen. Der Umstand, daß die Schwankungen der Abflussmenge in engen Grenzen bleiben, macht es möglich, aus einer verhältnismäßig geringen Zahl von Beobachtungen ein richtiges Ergebnis abzuleiten.

Als Hilfsmittel zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen Abfluß- und Regenmenge im Ilmenaugebiet wurden benutzt: 1) die Monatsmittel aus zehnjährigen täglichen Ableseungen am Pegel zu Bardowick; 2) eine genaue Messung der Wassermenge bei Bardowick für den Pegelstand + 0,44 m und ein Annäherungsgesetz für die Beziehungen zwischen Wasserstand und Wassermenge; 3) die in den Heften der preußischen Statistik enthaltenen 21jährigen Beobachtungen der Niederschlagshöhen auf den Stationen Lüneburg und Salzwedel, die eine zuverlässige Zusammenstellung der mittleren monatlichen Regenhöhen im Flusgebiete möglich machen.

Die Untersuchung ist derart vorgenommen worden, daß zunächst die mittleren Pegelhöhen für die einzelnen Monate zur Bestimmung der mittleren monatlichen Wassermengen benutzt wurden, woraus alsdann die Ableitung der mittleren monatlichen Abflusshöhen erfolgte. Die stärkste Abflussmenge zeigt der Monat Januar, dessen Abflusshöhe 18,7 mm beträgt, die schwächste der Monat November mit 18,1 mm. Dagegen ist die mittlere monatliche Regenhöhe am größten im Juni mit 72,9 mm, am kleinsten im März mit 37,0 mm. Die Jahressumme der Abflusshöhen beträgt 192,9 mm, die Jahressumme der Regenhöhen 593,3 mm. Sonach ist der Monatsdurchschnitt 16,1, bezw. 49,4 mm.

In Fig. 2 sind die Ergebnisse der Untersuchung graphisch dargestellt. Der innere Kreis gibt in seinem Radius den Monatsdurchschnitt der Abflusshöhe, der äußere Kreis den Monatsdurchschnitt der Regenhöhe an. Die Monate sind durch 12 Radien in gleich großen Winkelabständen abgeteilt. Für jeden Monat ist die entsprechende mittlere Niederschlagshöhe und die zugehörige Abflusshöhe als konzentrisches Bogenstück aufgetragen, so daß jeder der beiden Kreise von einer treppenförmigen Ringlinie umgeben wird, deren Gestalt die Verteilung der Niederschläge und Abflussmengen auf die einzelnen Monate darstellt.

Es ergibt sich aus der Betrachtung der Figur ohne weiteres, daß der Niederschlag nicht sofort, wenn er fällt, zum Abfluß gelangt, sondern erst etwa einen Monat später. Wenn man die Abflusshöhenkurve um einen Kreissектор rückwärts dreht, so muß ihre Übereinstimmung mit der Regenhöhenkurve noch augenfälliger werden. In Fig. 3 ist dies geschehen und außerdem der Maßstab für die Abflusshöhen derart geändert, daß die beiden Kreise, welche die Monatsdurchschnitte angeben, zusammenfallen.

Diese Verjüngung des Abflusses röhrt her von

der Versickerung des Regenwassers in den durchlässigen Boden des Flusgebietes, dessen Grundwasser den zugesicherten Zufluß nur langsam in Quellenform an die offenen Wasserläufe abgibt. Die Intensität der Verdunstung übt insofern einen wesentlichen Einfluß, als die absoluten Maße des Abflusses in den Sommermonaten erniedrigt und in den Wintermonaten erhöht werden, während die relative Ähnlichkeit der Abfluss- und Regenhöhen-Kurven durch die Verdunstungsintensität nicht beeinflußt wird. Nur die Monate Oktober und November zeigen eine kleine Abnormalität, die vermutlich durch die Einwirkung der Herbstnebel und vorzeitiger Fröste zu erklären sein wird.

Wenn man die Variation des Verhältnisses zwischen Abfluß- und Regenmenge für die einzelnen Jahreszeiten berechnet, so ergibt sich, daß der Prozentsatz am größten im Winter ist, nämlich 41,3 %, am kleinsten im Sommer, nämlich 24,1 %, während im Frühjahr und Herbst 35,5, bzw. 33,1 % des Niederschlagswassers abgeführt wird. Als Jahresmittel hat Pralle für das Ilmenaugebiet 32,5 % gefunden, etwa ebensoviel wie Arago für das Flusbedien der Seine oberhalb Paris und wie Prestel überschlägig für das Gebiet der Elbe oberhalb der Flutgrenze gefunden hat.

Wenn ähnliche Ermittlungen für einige andre Abflusgebiete mittlerer Größe angestellt würden, so könnte man mit Rücksicht auf die Bodenbeschaffenheit, Höhenlage und klimatische Eigenart Gruppen bilden und für jede Gruppe einen Mittelwert der Verhältniszahl zwischen Abflussmenge und Regenmenge bestimmen. Für die praktischen Zwecke des Ingenieurs genügt es fast immer, die Abflusshöhe eines größeren Bezirks derart einzuschätzen, daß die leichter zu ermittelnde Regenhöhe mit denselben, als Prozentszahl ausgedrückten Mittelwert multipliziert wird, welcher der am meisten analogen Gruppe entspricht*). Aus den früheren Ausführungen ergibt sich, daß die zu untersuchenden Gebiete weder zu groß, noch zu klein sein dürfen: weder zu groß, um nicht die tatsächlichen Abflussverhältnisse durch Kompenstation zu verschleiern, noch zu klein, um den Einfluß lokaler Abnormalitäten zu beseitigen.

Für die Zwecke der wissenschaftlichen Forschung ist dies schätzungsweise Verfahren nicht ausreichend. Um den Verbleib des Niederschlagswassers von Schritt zu Schritt verfolgen zu können, ist es unerlässlich, die vorbeschriebenen Untersuchungen auf eine sehr

*) Beiläufig mag hier bemerkt werden, daß die in dem Werke G. von Möllendorffs „Die Regenverhältnisse Deutschlands u. s. w.“ angegebene Verhältniszahl für Abfluß- und Niederschlagsmenge, 47,3 %, durchaus keine Gültigkeit beanspruchen kann, da sie aus einer Reihe von Beobachtungen entnommen ist, die um mehr als 44 % voneinander abweichen, überdies auch größtenteils nur für einzelne Bodenarten im kleinen angelegt worden sind. Das Verhältnis zwischen Abflussmenge und Niederschlagsmenge wird für Deutschland vermutlich im Mittel etwa 1:3 betragen.

große Zahl kleiner Abflußgebiete auszudehnen. Durch Zusammenhaltung der Einzelergebnisse mit dem für das Gesamtbecken erhaltenen Resultat lassen sich Schlüssefolgerungen gewinnen, deren Sammlung den Aufbau der hydrologischen Wissenschaft ermöglichen wird.

Die Zahl der vorhandenen Beobachtungen, welche zur Errichtung dieses Zweckes benützbar gemacht werden könnten, ist weit größer, als vielfach geglaubt wird. In Norddeutschland wird seit langer Zeit dem Meliorationswesen große Aufmerksamkeit zugewandt. Nur

mengen und die Geschiebeführung der Donau und ihrer Seitenströme, die Wasserversorgungsanlagen der Rauen Alp — alle diese Arbeiten haben Veranlassung gegeben zu einer großen Zahl nützlicher Beobachtungen, an deren Hand die Wissenschaft vorwärts schreiten könnte, wenn sie leichter zugänglich wären.

Auch das Ausland bietet dem Hydrologen reichen Stoff, der oft nur einer systematischen Durcharbeitung harrt. England, Österreich, Italien, die Niederlande und Spanien haben eine große Zahl vortrefflicher

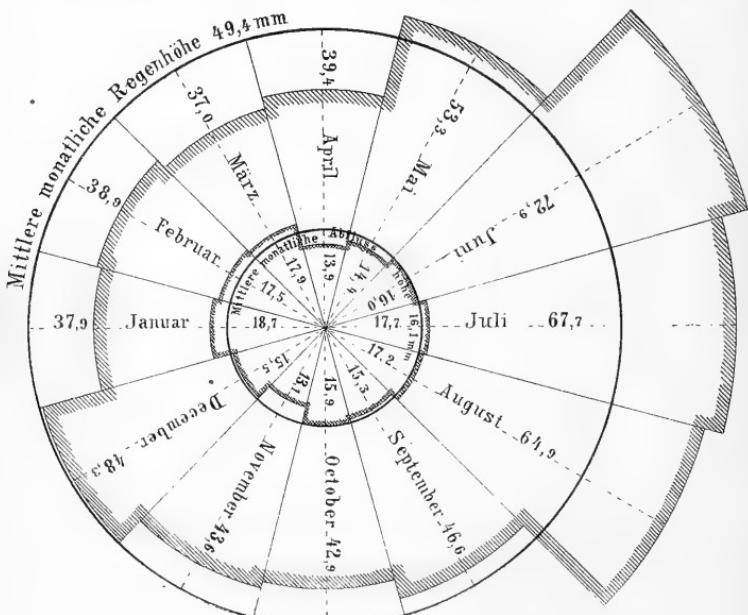


Fig. 2.

ein sehr geringer Teil der aufgestellten Entwürfe ist zur Ausführung gelangt, da fast immer die Lüft der Interessenten zur Verbesserung ihrer Wassermirtschaft nur so lange anhält, als der augenblickliche, oft erst in weiten Perioden wiederkehrende Notstand dauert. Aber die Vorarbeiten, die hydrologischen Untersuchungen, welche für die Aufstellung jener Entwürfe ausgeführt worden sind, liegen als ein latenter Schatz in den Registraturen der Baubeamten. Aehnlich ist's im Süden unseres Vaterlandes. Baden, Württemberg und Bayern haben ungemein viel brauchbares Material für die hydrologische Forschung vorbereitet*). Die Regulierung des Rheins und seiner Zuflüsse aus dem Schwarzwald, die Untersuchungen über die Wasser-

Monographien geliefert, aus denen sich sehr viele nützliche Angaben gewinnen lassen. Seit 1863 besteht in der Schweiz*) ein hydrometrischer Beobachtungsdienst für sämliche Flußgebiete, durch dessen Fürsorge die täglichen Pegelstände, Niedriglags höhen und Temperaturen alljährlich veröffentlicht werden. Diese regelmäßigen Beobachtungen finden ihre Ergänzung in besonderen Aufnahmen, durch welche die Einflüsse der Durchlässigkeit, der Steilheit und der Kulturart des Abslußgebietes auf die Abflußmenge festgestellt werden sollen. In ähnlicher Weise ist seit 1854 unter der Oberleitung Belgrands**) das Strombecken der Seine einer genauen Unterforschung unterzogen worden. Die dort erprobte Methode wurde

*) Sehr lehrreich sind u. a. auch die Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Station Bapers, die in Ebermayers Werk „Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden“ verwertet sind.

**) Lauterburg, Hydrometrische Beobachtungen der Schweiz.

**) Belgrand, La Seine, études hydrologiques.

seitdem auf andre französische Stromgebiete in mehr oder weniger umfassender Weise ausgedehnt, so daß nunmehr auch für die Garonne, den Adour, die Saône und die Maas hydrologische Arbeiten vorliegen. Die Herstellung eines großen Kartenwerks, dessen im Maßstabe 1 : 200,000 gezeichnete Blätter eine Übersicht der Wasserläufe, Mühlen und Bewässerungsanlagen Frankreichs geben und dessen tabellarische Beilagen alle charakteristischen Daten (Abflußmengen bei Hoch-, Mittel- und Niedrigwasser, Gefällsverhältnis-

mitgeteilt*), daß er sämtliche Meliorations-Bauinspektoren der Monarchie veranlaßt habe, genaue Aufnahmen über den Zustand aller in ihren Districhen vorhandenen größeren nicht schiffbaren Flüsse und Flußstrecken zu machen. Vielleicht wird hiermit die Möglichkeit geschaffen, daß die in den Registraturen schlummernden Notizen und Untersuchungen recht bald bekannt gegeben und für die wissenschaftliche Forschung nutzbar gemacht werden.

Das Problem, dessen Lösung der Hydrologie vor-

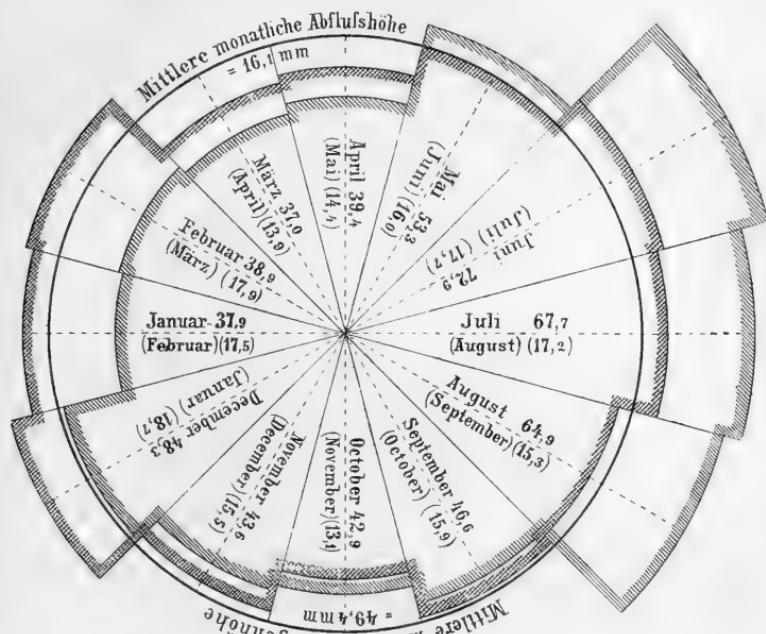


Fig. 3.

nisse u. s. w.) enthalten sollen, schreitet erklärlicherweise nur langsam voran.

Der Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine hatte die Frage der besseren Ausnutzung des Wassers in landwirtschaftlicher, industrieller und kommerzieller Beziehung auf die Tagesordnung seiner diesjährigen Versammlung gesetzt. Die von Professor Frauenholz in München vorgeschlagene Resolution, welche einem Ausschluß zur Bearbeitung einer Denkschrift übergeben worden ist, enthält eine Aufruforderung an die Regierungen durch ausgedehntere Beobachtungen der Flußwasserstände, Ermittlungen der Geschwindigkeiten und Wassermengen, geometrische Aufnahmen der Flüßgebiete u. s. w. die Zwecke der Hydrologie kräftig zu fördern. Es ist nicht zu bezweifeln, daß diese Anregung fruchtbaren Boden finden wird. So hat z. B. der preußische Minister für Landwirtschaft den beiden Häusern des Landtages

behalten bleibt, ist eine Funktion mit vielen Unbekannten. Eine große Zahl von Gleichungen ist erforderlich, um die Werte der Unbekannten zu bestimmen. Nur wenig wissen wir über die Vorgänge bei der Verdickerung des Regenwassers, über Wasserkapazität und Kapillarattraktion der Bodenarten, über Bildung der Quellen, Sumpfe und Moore und über die vielgestaltigen Erscheinungen, die man „Grundwasserbeschaffenheit“ benennt, weil dies Sammelwort am leichtesten aus der Verlegenheit einer präzisen Erklärung hilft. Nur wenig ist uns bekannt über die Rolle, welche bei der Regelung des Abflusses der Niederschlagsmengen dem Pflanzenwuchs und der Bodenfultur zufällt, über den Einfluß der geologischen Schichtung und über die Einwirkung der äußeren

*) Bericht über Preußens landwirtschaftliche Verwaltung 1878—1880.

Terraingestaltung. Wir wissen nur wenig über die Gesetze des Wachstums der Bäche und Flüsse, über die Entstehung und die wellenartige Fortbewegung der Hochfluten, über die Erosion und den Transport der Geschiebe. Es ist uns nur wenig bekannt über die Abhängigkeit des Quellennreichtums vom barometrischen Druck und über die flutähnlichen Niveauschwankungen der unterirdischen Gewässer.

Die Ziele der Hydrologie sind mannigfach und einer emigen Arbeit wohl wert. Nur durch das einmütige Zusammenvirken vieler Forscher kann die „Lehre von der Bewegung des Wassers auf und in der Erdrinde“ fest begründet werden. Vielleicht gelingt es diesen Zeilen, dem jüngsten Zweige der Naturkunde neue Freunde zu gewinnen und ihnen anzudeuten, auf welchem Wege der Fortschritt möglich ist.

Pflanzenfarbstoffe.

Von

Prof. Dr. August Vogel in München.

Die Farben sind bekanntlich nichts Reales — nichts Körperliches — sie sind nur Zustände, welche gewisse Eindrücke auf unser Auge hervorbringen; sie entstehen durch verschiedene Zerlegungen des Lichtes, indem die Oberfläche eines Körpers einige Strahlen reflektiert — zurückwirkt, die andern absorbiert — zurückhält oder aufsaugt. Wir nennen z. B. einen Körper blau, wenn dessen Oberfläche alle Strahlen aufsaugt und nur den blauen in unser Auge zurückwirkt. Es kommt vor, daß Personen verschiedene Farben nicht voneinander zu unterscheiden vermögen; dies ist gewiß der sicherste Beweis, daß die Farben nichts Wirkliches sind, sondern Kinder des Lichtes oder nach Goethe: Thaten des Lichtes — Thaten und Leiden. Indes, wenngleich die Farben nichts Wirkliches sind, — sie üben doch unleugbar einen bestimmten Eindruck auf den Menschen aus, sie offenbaren ihr Wesen nicht nur dem Auge, sondern auch dem Gemüte, es ruht in der Farbe eine sinnliche, fühlliche und ästhetische Wirkung. Während z. B. das rote Licht erregt, den Eindruck einer lärmenden Bewegung hervorbringt, so wird dagegen durch das blaue eine schwermütige Ruhe, eine schweigende Betrachtung über uns ergossen.

Ein Blick in die bunte Blumenwelt zeigt uns die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Pflanzenfarbstoffe. Die Farbenskala der Körper des Mineralreichs erscheint geringfügig im Vergleiche mit der Farbenpracht und Farbemenge, wie sie uns verschwenderisch die vegetabile Natur darbietet. Unter allen Pflanzenfarbstoffen hat der grüne Farbstoff der Pflanzen, das Blattgrün oder Chlorophyll, das größte Interesse, weil es der verbreitetste Farbstoff im Pflanzenreiche ist und, wie bekannt, in einer nahen Beziehung zum Leben und Wachstum aller grünen Pflanzen steht. Das Blattgrün bietet schon bei oberflächlicher Betrachtung manches Wunderbare und Auffallende. Im Dunkeln gezogene Pflanzen sind bekanntlich nicht grün, sondern hellgelb gefärbt; es unterbleibt unter solchen Umständen die Bildung des grünen Farbstoffs in der Regel gänzlich. Die Entstehung des Chlorophylls scheint hiernach vom Lichte bedingt zu

sein, wenigstens mit demselben im innigen Zusammenhange zu stehen. Und doch, wenn das Chlorophyll durch irgend ein Lösungsmittel, Weingeist, Aether u. a., aus der Pflanze abgeschieden, so wird es sehr schnell durch Einwirkung des Lichtes zerstört, gebleicht. Dieser durch das Licht erzeugte Farbstoff — dieses Kind des Lichtes, — verträgt nicht dem Lichte ausgesetzt zu werden, ist somit eine ganz unhaltbare Farbe. Bedeutenswert ist die höchst interessante That, daß die Keimpflanzen der Koniferen auch bei vollkommenem Ausschluß des Lichtes, in völlig lichtlosen Räumen, ergrünlin. Zunächst wurde die Beobachtung gemacht, daß Keimlinge von Fichten, Föhren, Thujen auch bei volligem Lichtmangel, im tiefsten Dunkel, oder mit einer Erdschicht bedekt, den grünen Farbstoff erzeugen. Aus Föhrensamen in feuchten Sägespähnen unter Lichtausschluß gezogene Pflanzen zeigten nach meinen Versuchen entchiedene Chlorophyllbildung, obgleich sie im Vergleiche mit den im Tageslichte erzeugten Pflanzen nicht so kräftig entwickelt schienen. Doch auch hier findet sich eine Ausnahme. Die Lärche (*Larix europaea*), ist nämlich die einzige Konifere, deren Keimlinge im Finstern nicht grün werden.

Neueren Forschungen der Chemie ist es gelungen, die farbenschaffende vegetabile Natur schriftweise aus ihrer Werkstatt zu verdrängen. Vor kaum einem Jahrzehnt ist es geslückt, der Krappwurzel ihre geheime unterirdische Arbeit abzulernen, das Krapprot künstlich darzustellen, und die neueste Zeit versucht es sogar, unsre altehrwürdige Indigofera in Ruhestand zu versetzen und was sie sparsam in stiller Zelle emsig geschaffen, zentralweise aus großen Kesseln hervorgehen zu lassen. Durch die Entdeckung des künstlichen Krapprotes (1868), des Alizarins, ist der Krappbau, der besonders in Frankreich große Länderestreichen für sich beansprucht, überflüssig geworden. Damit aber sind die Ackerfelder, von welchen noch 1862 in Frankreich 20,463 Hektar zum Krappbau verwendet wurden, der Landwirtschaft zum Cerealienbau zurückgegeben worden und damit einem großen volkswirtschaftlichen Interesse genüge geleistet. Es

waren vorzugsweise deutsche Chemiker, wie dies mein verehrter Freund W. v. Miller in seiner ausgezeichneten Arbeit „Alte und neue Farbstoffe“ so treffend hervorgehoben, denen die Darstellung der künstlichen Farbstoffe gelungen; so ist denn auch die technische Darstellung künstlicher Pigmente eine spezifisch deutsche Industrie. Ist es nicht auffallend, die Engländer, die vor andern industrielle Nation, sind von den Deutschen in solch wichtigem Industriezweig überflügelt worden; ist es nicht eine merkwürdige Erscheinung, dieses praktische, selbständige Volk, „das auch zu stolz ist, fremder Tugend zu räuchern“, lässt Deutschland von Sachverständigen bereisen, um

von deutscher künstlicher Farbenindustrie Kenntnis zu nehmen? Ja, die Engländer exportieren sogar ihren Theevorrat nach Deutschland und kaufen die von Deutschen daraus dargestellten Farben um hohen Preis zurück. So ist denn das prophetische Wort Liebigs zur Wahrheit geworden. „Wir glauben, daß morgen oder übermorgen jemand ein Verfahren entdeckt, aus Steinkohlenteer den herrlichen Farbstoff des Krappes oder das wohlthätige Chinin oder das Morphin zu machen; nach den neuesten Entdeckungen über die organischen Basen ist es uns gestattet, an all dieses zu glauben, ohne jemand das Recht einzuräumen, uns zu verlachen.“

Die Käzenschlange (*Tachymenis vivax*).

Von

Dr. Friedrich Knauer in Wien.

Unsre Schlange ist die einzige Vertreterin der Gattung der Trugnattern (*Tachymenis*). In ihrem Habitus, ihrer Färbung und Zeichnung, ihrem ganzen Gebaren ist sie so charakteristisch, daß sie auch der Laien, der sie einmal gesehen, nicht wieder verwechselt, was ihm mancher andern, stark variierten südeuropäischen Colubridenart gegenüber nicht so leicht fällt.

Betrachten wir einmal das Neufjere unsrer Ratter. Ihrer Länge nach gehört sie zu den kleineren Rattern, denn nur selten finden wir ein Exemplar von 80 cm Länge; die meisten reichen nicht viel über 60 cm. Ganz besonders charakteristisch ist ihr flachgedrückter, hinten stark verbreiterter Kurzkopf, an dem wieder die scheuen Augen mit der längsgespaltenen Pupille auffallen. Dem ziemlich gedrungenen Körper fehlt die bei vielen Schlangen so deutlich ausgesprochene Bauchkante fast ganz. Der allmählich sich verjüngende Schwanz nimmt etwa ein Sechstel der gesamten Körperlänge in Anspruch.

Von Wichtigkeit in systematischer Beziehung ist befannlich bei Schlangen die Beschilderung des Kopfes. Das Jügelschild (scutum frenale) zieht unter dem vorderen Augenschild vorbei bis zum Auge hin. Die kleinen Brauenschilder (scuta supraocularia) sind bedeutend fürzer und schmäler, als das Stirnschild (sc. frontale). An Augenschildern sind 1 vorderes, 1—2 hintere vorhanden. Das fast schildförmige Rüsselschild (sc. rostrale) ist breiter als hoch. Das große Nasenschild (sc. nasale) liegt den Oberlippenschildern (sc. supralabialia) auf. Die loher aufliegenden, ziemlich großen, glatten Schleidenschuppen des Körpers sind in 19 Längsreihen angeordnet.

Wenig variierend ist die Färbung und Zeichnung. Jede einzelne Schuppe ist auf lichtgrauem Grunde schwarz gepunktet, so daß der ganze Oberkörper ein trübgraues Ansehen hat. Im Nacken steht ein breiter, dunkelbrauner oder schwarzer Flecken; ähnliche rundliche oder quergezogene Flecken ziehen über den

Rücken, kleinere an den Körperseiten hin. Die lichtgrau oder gelbliche Unterseite ist einsfarbig oder fein schwarz betupft.

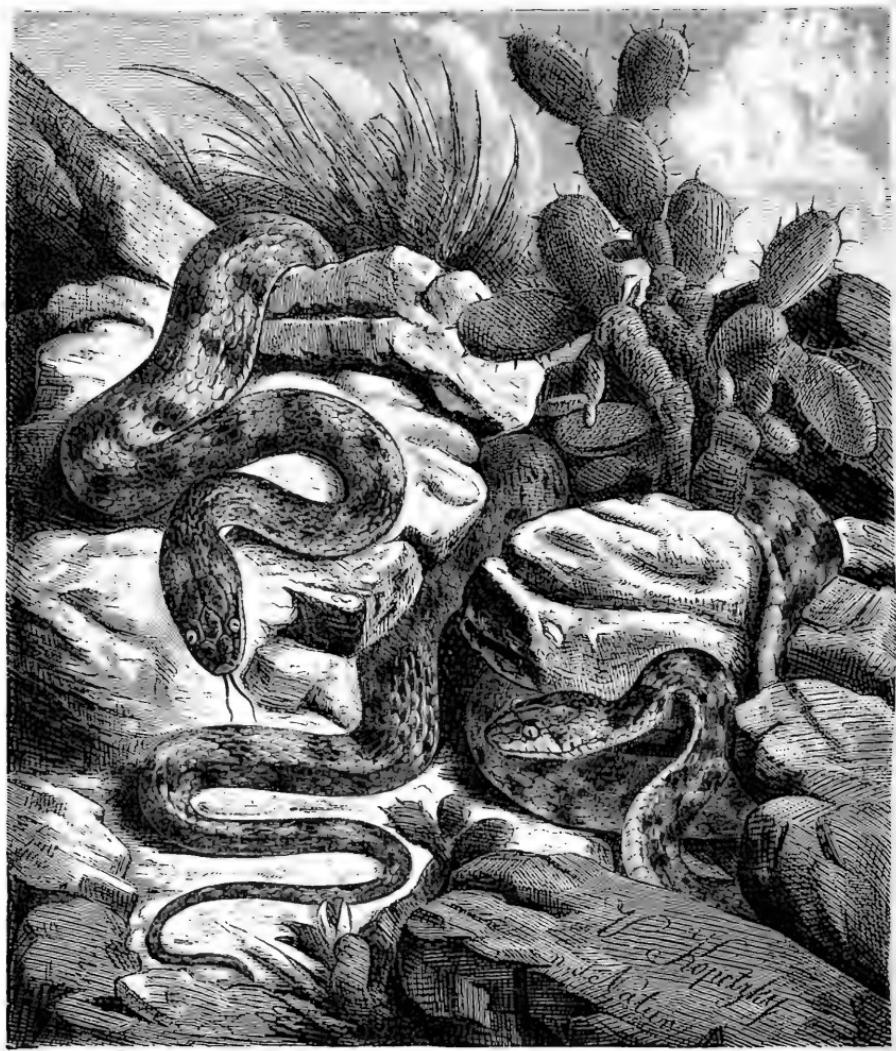
Die Heimat der Käzenschlange ist das südliche Osteuropa, denn von Triest etwa angefangen hat man sie in ganz Italien, Dalmatien, auf der Balkanhalbinsel, in Südrussland und in den Kaukasusländern gefunden.

In ihrem Vertragen erinnert die Käzenschlange viel an unsre Schlingnatter (*Coronella laevis*). Wie diese ist sie außerordentlich scheu und entzieht sich dem Beobachter durch eilige Flucht; wie diese liebt sie trocknen, aber nicht übermäßig besonnten Aufenthalt; gleich ihr zieht sie sich gern in enge Schuppen zwischen Schutthaufen zurück; wie jene lebt sie vorzugsweise von Eidechsen, welche sie ebenfalls in raschem Auszählen mit geöffnetem Machen erhascht und vor dem Verschlungen mit den Leibesfesseln erwürgt; an die Schlingnatter erinnert auch ihr glattes, porzellartig glänzendes Schuppenkleid.

Ich habe da und dort gelesen, daß Käzenschlangen gar nicht, oder nur außerordentlich schwer zur Futterannahme zu bewegen sind. Dem ist nicht so und möge ein Beispiel für viele die Grundlosigkeit dieser Behauptung darthun. Eine der nebenstehend abgebildeten Rattern war eben aus Südtirol angelangt und wurde von mir gleich aus der Kiste in ein Glasgefäß gebracht, um sie dem Zeichner als gut erhaltenes Exemplar zur Illustrierung zu übersenden. Gleichzeitig brachte ich eine Mauererdechse in daselbe Glasgefäß. Als ich dann im Café das Glas neben mich stellte, die Schlange auch einigen Herren zeigte, machte die Eidechse den Versuch, an der Ratter emporzukrabben, wurde aber von dieser sofort gepackt, erwürgt und verschlungen. Dieselbe Schlange verzehrte im Laufe derselben Woche noch 6 Mauererdechsen. Ein andres, um einige Tage später angekommenes Exemplar verzehrte eine halbe Stunde nach der Ankunft 9 Eidechsen, von denen drei fast unverdaut abgingen. Überhaupt machte ich an diesen

Nattern und andern Schlangen wiederholt die Beobachtung, daß sie, sowie sie einmal oder mehrere Male glückliche Jagd gemacht haben, oft eine eigen-tümliche Wut überkommt und sie weit mehr Tiere

ein entschieden nächtliches Tier. Dies, dann ihre geschmeidigen Bewegungen, ihr schaues Wesen, ihr unflätiger Blick, die Ruhe, mit der sie ihre Beute beschleicht, die Gier, mit der sie über dieselbe



Die Rattenschlange (*Crotalus*).

fangen, töten und verschlingen, als die Befriedigung ihres Hungers erforderlich kann. Unsre Schlingnatter möchte ich trotz ihres versteckten Lebens und trotz der (übrigens ganz unrichtigen) Behauptung Vieeler, man könne sie nur des Nachts in der Jagd begriffen sehen, doch für ein Tagtier erklären. Dagegen ist die Käuzenschlange, wie wohl alle Tiere mit elliptischer Pupille,

herfällt, recht fertigen ganz den ihr gegebenen Namen. Bei passender Pflege, d. h. wenn man sie im Sommer gegen zu gretles Sonnenlicht, im Winter gegen Kälte schützt, für Trunk und genügende Nahrung sorgt und gegen die Gewaltthätigkeit größerer Nattern schützt, hält sie in der Gefangenschaft gut aus.

Die Atomenthorie.

Nach A. Wurz's théorie des atomes. Aus dem französischen.

Von

Dr. O. Emmerling in Breslau.

Bacon von Verulam hat zuerst in seiner „Nova Atlandis“ die Idee von einer Vereinigung von Menschen, welche sich dem Kultus der Wissenschaft weihen, ausgesprochen. Er beschreibt darin die Organisation dieser Gesellschaft und ihren Einfluss auf die Geschichte eines weise regierten Volkes und lässt sie vor unsrem Geiste sich zu der Höhe einer Staats-einrichtung erheben. Versuche und Beobachtungen sollten es sein, auf denen ihr Streben nach Erforschung der Wahrheit basierte, und so zeigte in einem Jahrhundert, welches weit entfernt war, frei vom Fache der Scholastik zu sein, Englands Ranzler der Wissenschaft ihre wahre Methode und ihre Rolle in der Welt an.

Alle Zweige menschlicher Kenntnisse umfasste Bacon's Plan. Zahllose Beobachter durchzogen die Länder, die einen, um die Denkmäler vergangener Zeiten, Sprache, Sitten, Geschichte der Völker zu studieren; andre, um Gestaltung und Erzeugnisse des Bodens zu beobachten, die Struktur der Erdoberfläche und die Spuren ihrer Revolutionen aufzuzeichnen, alle Daten über Natur, Organisation und Verteilung von Pflanzen und Tieren zu sammeln. Die Pflege der exakten Wissenschaften ruhte in andrer Händen. Zur Beobachtung der Gestirne und Meteore waren Türme errichtet, zur Ergründung der physikalischen Gesetze reichten sich in mächtigen Gebäuden Maschinen und Instrumente, welche der Schwäche menschlicher Kraft zu Hilfe kamen. Alle Zweige der Forschung aber waren überwacht und untereinander verknüpft. Durch Beobachtung, Vergleichung, Schlussfolgerung in das Innerste der Natur zu dringen, den Schleier von dem verborgenen Zusammenhänge der Erscheinungen zu heben und die letzten Ursachen zu ergründen, das war Bacon's Plan.

Doch sollte sich dieser Philosoph so sehr in seiner Zeit geirrt haben, daß er hätte glauben können, sein Plan sei durchführbar? Er kannte sie zu gut, als daß er es selber zu hoffen gewagt hätte, und ohne Zweifel hat er aus diesem Grunde das glückliche Land, welches sich einer so edlen Einrichtung erfreute, in die Ein-samkeit des großen Ozeans verlegt. Aber jener großartige Gedanke, welcher so lange als fiktive Utopie gelten konnte, ist nicht verloren gegangen; er wirkt heute in allen, welche nach Wahrheit suchen, ohne Unterschied der Nationalität, sie alle bilden in Wirklichkeit die Vereinigung, von welcher Bacon träumte. Die Wissenschaft ist ja heutzutage neutrales Gebiet, ein Gemeingut, gelegen auf sonniger Höhe, erhaben über dem Kampfplatz, wo die Völker streiten, uner-

reichbar — könnte man es doch sagen! — für den Hader der Parteien; mit einem Worte, dies Gut ist das Erbteil der Menschheit.

Vor allen ist es unser Jahrhundert, welches dieses Gut sich zu eigen gemacht, das Jahrhundert, welches man zum Jahrhundert der Wissenschaft gestempelt hat. Es ist in der That ein großartiges Schauspiel, vor welchem wir stehen. Erstaunlich schnell haben sich seit etwa hundert Jahren alle auf Beobachtung und Experiment gegründeten Wissenschaften entwickelt. Neue Ideen, welche vor unsren Tagen über die Wechselwirkung und Erhaltung der Kräfte auftauchten, sind gleichsam eine Offenbarung für die eine oder andre dieser Wissenschaften geworden: Mechanik, Physik, Chemie, selbst die Physiologie haben in ihnen Stützpunkte und verknüpfendes Band gefunden. Hand in Hand mit diesem mächtigen Ideenflug und ihn unterstützend ging die vervollkommenung der Methode, der vollendete Geschmack bei den Versuchen, der größere Ernst in der Strenge der Folgerungen. Sie sind die siegreichen Waffen in dem Kampfe der Wissenschaft gegen das Dunkel geworden, denn in den exakten Wissenschaften genügt es nicht, einen Ausdruck zu geben oder einen Körper nach ewig bestimmten Schönheitsgesetzen zu bilden, in ihnen ist die Wahrheit tief verborgen und will erkämpft, geraubt sein wie das Feuer vom Himmel.

In diesem Kampfe ist die Chemie eine würdige Mittstreiterin gewesen, nachdem sie, ihres alten Gewandes entkleidet, durch Lavoisier in neue Bahnen geleitet worden war.

Lavoisiers Arbeiten über die Verbrennung haben unsrer Wissenschaft eine unerschütterliche Grundlage gegeben, durch sie wurde der Begriff der einfachen Körper und der wesentliche Charakter der chemischen Verbindungen festgestellt. In den lezteren findet man an Gewicht alles wieder, was an ihren Elementen wägbar ist; diese wiederum verlieren bei ihrer Vereinigung zu zusammengefügten Körpern nichts von ihrer eigenen Substanz: sie verlieren nur etwas Unwägbares, die Wärme, welche im Augenblid ihrer Vereinigung frei wird. So kam Lavoisier zu der Auffassung, daß ein einfacher Körper, wie der Sauerstoff, durch die innige Vereinigung der wägbaren Substanz, des Sauerstoffs, mit dem unwägbaren, welche das Prinzip der Wärme ausmacht und welche er Kalorie nannte, gebildet wird, eine Auffassung, welche die moderne Wissenschaft adoptierte, indem sie ihr nur andre Form gab.

Mit Unrecht hat man Lavoisier beschuldigt, er habe das Physische in der Verbrennungserscheinung verkannt; mit Unrecht hat man versucht, die Lehre vom Phlogiston wieder zur Geltung zu bringen, welche er den Ruhm gehabt hat, zu stürzen. Allerdings verlieren die Körper beim Verbrennen etwas: das verbrennliche Prinzip, sagten die Phlogistiker; die Wärme, sagte Lavoisier, und, was wesentlich ist: sie nehmen Sauerstoff auf. Lavoisier hat die Erscheinung in ihrem ganzen Wesen erkannt, von welcher der berühmte Urheber der Phlogistontheorie, Stahl, nur die äußersten Umrüsse gesehen, deren eigentliches Wesen er verkannt hatte.

War auch Lavoisiers Gebäude unvollkommen und hat auch die Zeit manche Linie in den Umrissen verwischt, die Fundamente sind dieselben geblieben für einen größeren und schöneren Bau. Seine Arbeiten über die Verbrennung ließen ihn zunächst die Natur der zu seiner Zeit am besten bekannten Körper, der sauerstoffhaltigen, erkennen. Alle diese Körper, sagt er, bestehen aus zwei Teilen, ihre Konstitution ist binär, aber mehr oder weniger kompliziert. Die einen, Oxyde oder Säuren, bestehen aus einem einfachen Körper verbunden mit Sauerstoff, andre, kompliziertere, bilden sich durch Vereinigung von Oxyden mit Säuren, es sind dies die Salze. Dieser dualistischen Hypothese schloß sich zuerst die französische Nomenklatur an — ein Verdienst Guyton de Morveau's, deren Prinzip etwa das ist, daß man für jeden zusammengesetzten Körper zwei Worte gebraucht, eines, welches das Genus, und eines, welches die Spezies angibt.

Die Fortsetzung von Lavoisiers Werk übernahm der große Berzelius. Er hat die dualistische Hypothese über die Konstitution der Salze auf die ganze Chemie ausgedehnt. Um ihr eine feste Stütze zu geben, fügte er ihr die elektrochemische Theorie zu.

Alle Körper sind aus zwei konstituierenden Teilen gebildet, davon jeder im Besitz und gleichsam belebt ist von zwei elektrischen Fluidis. Da nun das elektropositive das elektronegative anzieht, so ist es natürlich, ja notwendig, daß in jeder chemischen Verbindung die beiden Elemente sich gegenseitig anziehen, da sie von zwei entgegengesetzten Elektrizitäten belebt sind. Diese Hypothese war nicht nur eine Erklärung des Dualismus in den Verbindungen, sondern auch eine einfache und scharfminige Theorie über das Wesen der chemischen Verwandtschaft. Die Wahlanziehung, welche die Teile der Materie aufeinander ausüben, wurde auf eine elektrische Wirkung zurückgeführt.

Körper verlieh der elektrochemischen Hypothese und gab der ganzen Chemie eine feste Grundlage die sogenannte Atomentheorie, welcher, entlehnt von den Griechen, im Anfang dieses Jahrhunderts eine neue Form und präziserer Ausdruck von einem englischen Denker, Dalton, verliehen wurde.

Sie war weniger eine reine Geistespekulation, wie die Ideen der alten Atomistiker und der Philosophen der cartesianischen Schule, als eine theoretische Darstellung von wohlverbürgten Thatsachen, d. h. von

den bestimmten Verhältnissen, nach welchen die Körper sich verbinden, und von den einfachen Beziehungen, welche die multiplen Verbindungen zwischen zwei Körpern ausdrücken. Dalton hatte in der That gefunden, daß in dem Falle, wo sich zwei Substanzen in mehreren Verhältnissen vereinigen und die Menge der einen konstant bleibt, die Menge der andren nach sehr einfachen Beziehungen steigt oder fällt. Die Entdeckung dieser Thatsache ist der Ausgangspunkt für die Atomentheorie geworden. Das Wesen derselben ist folgendes: Das, was den Raum erfüllt, d. i. die Materie, ist nicht bis ins Unendliche teilbar, sondern setzt sich aus einer Welt unsichtbarer, nicht mehr teilbarer Partikelchen zusammen, welche aber wirkliche Ausdehnung und bestimmtes Gewicht besitzen. Es sind die Atome. In ihren unendlich kleinen Dimensionen bieten sie den physikalischen und chemischen Kräften Angriffspunkte dar. Unter sich sind sie durchaus nicht gleich, und die Verschiedenheit der Materie ist mit der Verschiedenheit verknüpft, welche den Atomen anhaftet. Völlig identisch für einen und denselben Körper differieren sie von einem Elemente zum andren durch ihre relativen Gewichte und vielleicht ihre Form. Die Verwandtschaft setzt sie in Bewegung, und sobald zwei Elemente sich untereinander verbinden, werden die Atome des einen zu den Atomen des andren hingezogen. Da diese Annäherung immer auf dieselbe Weise unter einer bestimmten Anzahl von Atomen stattfindet, welche sich aneinander lagern, so müssen die kleinsten Teile der entstandenen Verbindung der ganzen Masse völlig gleich sein. Es erschien so die Unveränderlichkeit der Verhältnisse, in welchen die Körper sich untereinander verbinden, als eine Folge der Fundamentalhypothese, daß die chemischen Verbindungen eine Folge der Anziehung der Atome sind, welche unveränderliche Gewichte besitzen. Berzelius verglich die Atome mit kleinen Magneten. Er legte ihnen zwei Pole bei, in denen die beiden Elektrizitäten getrennt und ungleich verteilt sind. Es gibt, sagt er, Atome mit einem Überschuss an positiver, und andre mit einem Überschuss an negativer Elektrizität; erstere ziehen letztere an. Im Augenblide, wo sich eine Verbindung bildet, prallen die Atome aufeinander, ist sie gebildet, so sind die Atome in Ruhe.

Mit Hilfe dieser Theorie, welche Lavoisiers Dualismus zu einem Systeme erhoben hatte, ließen sich alle bekannten Thatsachen ohne Zwang erklären. Bald aber wurde ein weiterer großer Schritt auf dem Wege der Wissenschaft gethan. Es geschah durch die Entdeckung des Cyan durch Gay-Lussac, welcher nachwies, daß dieses zusammengesetzte Gas die charakteristischen Eigenschaften eines einfachen Körpers zeigt, daß es fähig ist, die verschiedensten Verbindungen mit wirklichen Elementen einzugehen, daß es endlich, sobald es solche eingegangen, sich bei doppelter Zersetzung verhält, wie z. B. das Chlor in den Chloriden. Man nannte deshalb das Cyan ein zusammengesetztes Radikal, und von da rührte die Lehre von den Radikalen her, welche bald einen rapiden Aufschwung nahm.

Bis dahin hatten sich die bedeutenden Arbeiten auf dem Gebiete der Mineralchemie bemügt, und die großen Ideen waren diesem Boden entsprossen. Die Anpassung jener Theorien auf die organische Chemie, auf welche sich jetzt die Aufmerksamkeit lenkte, zeigte einige Schwierigkeiten.

Man weiß, daß die unzähligen Körper, welche die Natur in den Organen der Pflanzen und Tiere verteilt hat, nur eine kleine Zahl von Elementen umfassen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und oft Stickstoff. Sie unterscheiden sich nicht durch ihre allgemeine Zusammensetzung, sondern durch Zahl und Anordnung der Atome, welche sie einschließen. Indem sich dieselben mehr oder weniger anhäufen und auf verschiedene Weise gruppieren, bilden sie eine ungeheure Menge von Verbindungen. Aber welches ist die Anordnung der Atome, welches ist die Struktur dieser in ihrer Zusammensetzung so ähnlichen und in ihren Eigenschaften so verschiedenen Moleküle?

Berzelius hatte hierfür eine Antwort. Indem er die organischen Verbindungen den anorganischen gleich behandelte, bildete er aus den Atomen der einen wie der andren zwei Gruppen: auf die eine Seite stellte er den Kohlenstoff und Wasserstoff als elektropositiv, auf die andre den Sauerstoff als elektronegativ. Als man später künstlich das Chlor in die organischen Verbindungen eingeführt hatte, wurden die Atome dieses kräftigen Elements auf die Seite des Sauerstoffs gestellt; beide bildeten in den binären Verbindungen das elektronegative Element, die Atome des Kohlenstoffs und Wasserstoffs bildeten das elektropositive Radikal. Dieser Weg hat bald in eine Sackgasse geführt.

Um jene Zeit gaben sich junge Männer, an ihrer Spitze *Dumas* und *Liebig*, mit Eifer dem Studium der organischen Verbindungen hin. Überzeugt, daß die Konstitution dieser Verbindungen nur aus dem aufmerksamen Studium ihrer Eigenschaften und ihrer Umwandlungen hergeleitet werden kann, machten sie es sich zur Aufgabe, die Körper selber zu fragen, sie umzubilden, sie der Einwirkung der verschiedensten Reagentien auszusetzen in der Hoffnung, ihre Struktur zu enthüllen. Und das ist die wahre Methode in der Chemie. Die erste epochenmachende Arbeit in diesem Geiste betrifft die Einwirkung des Chlors auf die organischen Verbindungen. Dieser einfache Körper entzieht denselben Wasserstoff und kann sich an die Stelle desselben setzen, Atom für Atom, ohne daß das molekulare Gleichgewicht gestört und ohne daß, fügt *Dumas* hinzu, die fundamentaleigenschaften modifiziert werden. Diese Erklärung begegnete dem heftigsten Widersprüche. Wie konnte das Chlor die Stelle des Wasserstoffs einnehmen und seine Rolle in den Verbindungen spielen? Diese beiden Elemente, behauptete *Berzelius*, sind mit entgegengesetzten Eigenschaften begabt und wenn das eine austritt, kann es das andre nicht ersetzen, sie sind zwei feindliche Brüder, nicht willens, sich in einem Hause zu vertragen.

Aber weder diese Kritik, noch viele andre haben

Geltung erlangt gegenüber der Macht der Thatfachen. Die Substitutionstheorie ist siegreich aus diesem Streite hervorgegangen, welcher einen neuen Markstein in der Geschichte unserer Wissenschaft ausmacht.

So hatten sich die Ideen über die chemischen Verbindungen allmählich unter dem doppelten Einfluß der Atomentheorie und der Thatfache der Substitution modifiziert. Indem die Moleküle ein mehr oder weniger zusammengesetztes Ganzes bilden, können sie sich durch Vertretung ändern und eine Menge von Derivaten bilden, welche der Muttersubstanz ähnlich sind. Letztere bildet für sie das Modell oder den Typus. Die Wissenschaft wurde so mit der sogenannten Typentheorie bereichert, deren Wert zunächst darin bestand, daß sie kostbare Grundlagen einer Klassifikation brachte. Alle Verbindungen, welche sich durch Substitution von einem und demselben Körper ableiteten, wurden in dieselbe Familie gezählt, deren Haupt gewissermaßen erster war. Die Ehre, das Prinzip dieser Klassifikation entdeckt zu haben, gebührt Laurent und Gerhardt, den tapferen Streitern für die Wissenschaft, denen ein vorzeitiger Tod, wenn nicht den Sieg, so doch die Früchte des Sieges entrissen hat. Laurent war der erste, welcher aussprach, daß eine gewisse Anzahl von Mineral- und organischen Verbindungen die Konstitution des Wassers besäße, und dieser Gedanke, glänzend von Williamson entwickelt, ist von Gerhardt verallgemeinert worden. Nach letzterem können alle Verbindungen auf eine kleine Zahl von Typen zurückgeführt werden, deren hauptsächlichsten die Salzsäure, das Ammoniak und das Wasser sind. In diesen verhältnismäßig einfachen Verbindungen kann ein Element durch ein andres, oder durch eine Atomgruppe, d. h. ein Radikal ersetzt werden, wodurch eine Fülle verschiedener Körper entsteht, welche unter sich durch die Analogie ihrer Struktur, wenn nicht durch übereinstimmende Eigenschaften verknüpft sind. Letzterer Punkt war neu und bedeutungsvoll. Die Körper, welche zu demselben Typus gehören und in ihrem molekularen Bau ähnlich sind, können in ihren Eigenschaften sehr verschieden sein. So sind die anorganischen und organischen Verbindungen des Wassertypus nach Maßgabe ihrer Elemente oder Radikale kräftige Basen, energische Säuren oder indifferente Körper. Aber, hat man gefragt, mit welchen Rechten können die verhältnismäßig einfachen Verbindungen, welche wir soeben genannt, allen andren zum Typus dienen, und warum sollte die Natur gezwungen sein, alle Körper nach dem Schema der Salzsäure, des Wassers, des Ammoniats zu formen? Die Schwierigkeit war eine ernsthafte; sie ist gehoben worden und gab Anlaß zu einem wichtigen Fortschritte.

Die typischen Verbindungen stellen im Grunde verschiedene Verbindungsformen dar, deren Verschiedenheit auf die Natur ihrer Elemente zurückzuführen ist. Leichtere drücken jedem dieser Typen einen besonderen Charakter und eigentümliche Form auf. Die Atome des Chlors z. B. sind so beschaffen, daß einem solchen nur ein einziges Atom Wasserstoff fehlt, um

Salzsäure zu bilden, ein Atom Sauerstoff nimmt zwei Atome Wasserstoff auf und bildet Wasser, während ein Atom Stickstoff drei Atome Wasserstoff braucht, um zu Ammoniak zu werden, ein Atom Kohlenstoff aber vier, um das Sumpfgas entstehen zu lassen. Dieser Unterschied in der Verbindungsfähigkeit mit Wasserstoff wird offenbar in allen Verbindungen jener Elemente zum Ausdruck kommen.

Man gibt heutzutage zu, daß die Atome nicht unbeweglich sind, selbst nicht in den anscheinend festesten Körpern. In dem Moment, wo die Verbindungen entstehen, prallen die Atome aufeinander. In diesem Kampfe bemerkst man regelmäßig ein Freiwerden von Wärme, welche von dem Aufwand an lebendiger Kraft herrührt, welche die Atome im Kampfe verloren haben, und die Intensität der Wärmeentwicklung gibt ein Maß für die Energie der Affinitäten ab, welche in der Verbindung vorherrschen. Aber die Intensität der Kräfte ist es nicht allein, was hier im Spiele ist, es ist auch die Wahlanziehung, von welcher Bergmann sprach, welche die Form der Verbindung bedingt. Die Atome der verschiedenen Elemente sind nicht mit gleichem Verbindungsvermögen begabt, sie sind nicht untereinander gleichwertig, oder, wie man sagt, ihre Atomizität ist nicht dieselbe. Diese Eigenschaft der Atome ist ohne Zweifel an verschiedene Bewegungskarten gebunden, denen sie unterliegen.

Mit solchen Atomen konstruieren die Chemiker jetzt die Molekulargebäude. Sich auf die Ergebnisse der Analysen und das Studium der Reaktionen stützend, drücken sie die Zusammensetzung der Körper durch Formeln aus, welche die Natur, die Zahl und Anordnung der Atome angeben, welche jedes Molekül einschließt; und diese Formeln sind nicht etwa nur eine erforderliche Geistesübung, sie bilden vielmehr eine wertvolle Hilfe für die Erklärung der Eigenschaften der Verbindungen, für das Studium ihrer Umwandlungen, für die Entdeckung ihrer gegenseitigen Beziehungen, alles Dinge, welche aufs engste für jede Substanz mit der Natur und Anordnung der Atome verknüpft sind. Ebenso bietet die Erforschung und Vergleichung dieser Formeln dem Forschergeist die Grundlage für die Synthese der Körper. Die Wissenschaft leitet die Verwandlungen der Körper ab aus ihrer Molekularstruktur und ruft durch eine Art Intuition neue Moleküle mit Hilfe schon bekannter hervor.

Die künstliche Bildung einer Menge Verbindungen, die Synthese so vieler organischer Körper, welche die Natur allein das Vorrecht zu haben schien, zu erzeugen, mit einem Worte die meisten chemischen Entdeckungen, welche die Wissenschaft und die Welt bereichert haben, gründen sich auf diese in der Wissenschaft wirksamste und rationellste Methode. Nur ein Beispiel statt vieler. Ein glücklicher Zufall führt die Entdeckung der prächtigen purpurglänzenden Substanz herbei, welche unter dem Namen Fuchsins bekannt ist. Ihre Analyse bestimmt die Zusammensetzung, gelehrt die Forschungen stellen ihre Molekularstruktur fest. Nun lernt man sie modifizieren, die Zahl ihrer Derivate

vermehren, die Quelle zu ihrer Darstellung abändern, und das aufmerksame Studium aller dieser Reaktionen fördert eine Unzahl analoger Körper zu Tage, deren verschieden Farben an Glanz mit den reichsten Tinten des Regenbogens wetteifern. Es ist schon eine neue, mächtige Industrie aus diesen Arbeiten hervorgegangen, deren fruchtbare Entwicklung die Theorie Schritt vor Schritt verfolgt und geleitet hat.

In dieser Art von Arbeiten hat die Wissenschaft einen ihrer glänzendsten Triumphe gefeiert. Es ist ihr gegückt, das färbende Prinzip des Krapps, das Alizarin, künstlich zu bilden. Durch eine geistreiche Verknüpfung von Reaktionen und durch noch geistreichere theoretische Erwägungen ist es Graeve und Liebermann gegückt, diesen Körper auf synthetischem Wege mit Hilfe des Anthracens zu gewinnen, einer der zahlreichen Substanzen, die man jetzt dem Steinkohlenteer entzieht, der unreinen Quelle so großer Reichtümer. Das ist eine Entdeckung, welche dem Herzen der Wissenschaft, und zwar der abstraktesten, entsprungen ist, und es wird dies nicht die letzte Frucht der schönen Entwicklung der Chemie sein. Die Zuckerarten, die Alkaloide, andre komplizierte Körper, deren Eigenschaften und Umwandlungen man rege studiert zu dem Zweck, ihre Molekularstruktur abzuleiten, alle diese Körper werden künstlich dargestellt werden können, sobald die vorbereitende, so schwierige und oft undanbar scheinende Arbeit weit genug vorgeschritten sein wird. Die heutige Wissenschaft wird ihren edlen Zweck nur auf sicherem Wege und langsam erreichen können: durch das Experiment an der Hand der Theorie. In der Chemie wenigstens hat der Empirismus seine Zeit gehabt. Die gestellten Probleme wollen klar ins Auge gesetzt sein, und von nun an werden die Verbesserungen schaffen und das Experiment den glücklichen Funden und den Überraschungen des Schmelztiegels nur ein mehr und mehr sich verringerndes Gebiet übrig lassen. Nicht die, welche nach Entdeckungen spüren, welche ernten, wo sie nicht gefützt haben, sind die wahren Förderer der Wissenschaft, sondern die, welche methodisch ihre Furchen ziehn, ihre Arbeit wird fruchtbar sein, und die Güter, welche sie anhäufen, werden den wahren Schatz der Wissenschaft bilden.

Aber wird diese Wissenschaft nicht eines Tages von so vielen Reichtümern gleichsam verschüttet werden und wird das beste Gedächtnis die ganze Fülle aufnehmen können? Wenn diese Gefahr existiert, so braucht man sie nicht zu fürchten. Es muß genügen, alle Bausteine zu ordnen, damit sie keinen Schutt mehr bilden. In einem gut gebauten Hause muß jeder Stein behauen sein, bevor er seinen Platz einnimmt, in dem fertigen Gebäude aber haben nicht alle die gleiche Bedeutung, wenn auch jeder seinen Nutzen hat. Gerade so ist es in dem monumentalen Bau der Wissenschaft: die Details, welche den Zweck haben, die Lücken auszufüllen, werden im ganzen verschwinden, man braucht nur die Grundsteine und die Spitze im Auge zu haben.

Wenn die Chemie so beschaffen ist, hat sie not-

wenige Beziehungen zur Physik. Die Atomtheorie, welche zur Erklärung der chemischen Erscheinungen genügt, paßt sich auch den physikalischen Theorien an; auch die Ursache der physikalischen Veränderungen der Materie wird heute in der Bewegung der Atome und Moleküle gesucht.

Zwei französische Gelehrte, Du Long und Petit, haben ein sehr einfaches Gesetz entdeckt, welches das Gewicht der Atome mit ihren spezifischen Wärmeln in Verbindung bringt. Man weiß, daß die Wärmemengen, welche nötig sind, um die Temperatur der Gewichtseinheit der Körper um einen Grad zu erhöhen, sehr verschieden sind. Man sagt: ihre spezifischen Wärmeln sind verschieden. Wenn man aber die Wärmemengen unter Bedingungen, wo sie streng vergleichbar sind, bei den Elementen bestimmt, so sind die Temperaturveränderungen für dieselbe Wärmemenge gleich, so bald man nicht von einer Gewichtseinheit, sondern von dem Atomgewicht ausgeht; mit andern Worten: die Atome der Elemente haben dieselbe spezifische Wärme, so verschieden auch ihre relativen Gewichte sind. Die Wärme, welche ihre Temperatur gleichmäßig erhöht, macht sich dadurch geltend, daß sie die Schwingungsintensität der Atome erhöht.

Die Physiker nehmen in der That an, daß die Wärme eine Art der Bewegung ist, daß sie in Schwingungen der Atome oder des Aethers besteht, dieses vollkommen elastischen, aber unverdichtbaren, unwägbaren Fluidums, welches den ganzen unermesslichen Raum und jeden Körper bis ins Innerste durchdringt. Inmitten dieses Fluidums durchlaufen die Gestirne ihre Kreise, und inmitten dieses Fluidums führen die Atome ihre Bewegungen aus und beschreiben ihre Bahnen. Der Aether trägt und verteilt als leichter Bote der Wärme und des Lichts ihre Strahlen in das ganze Weltall, und das, was er selber an Schwingungsenergie verliert, wenn er in einen kalten Körper eindringt, um ihn zu erwärmen, teilt er den Atomen desselben mit durch Erhöhung ihrer Bewegungsintensität; und was er an Energie in Berührung mit einem warmen Körper, der sich abkühlt, gewinnt, entnimmt er den Atomen der letzteren, indem er die Schwingungsintensität derselben vermindert. So durchheilen Licht und Wärme, von materiellen Körpern stammend, den Raum und kehren zu materiellen Körpern zurück. Mit Recht läßt Goethe den Fürsten der Finsternis sagen:

„Das stolze Licht, das nun der Mutter Nacht
Den alten Rang, den Raum ihr freitig macht;
Und doch gelingt's ihm nicht, da es, so viel es strebt,
Verhaftet an den Körpern steht.
Von Körpern stammt's, die Körper macht es schön,
Ein Körper hemmt's auf seinem Gange;
So hoff' ich, dauert es nicht lange,
Und mit den Körpern wird's zu Grunde gehn.“

Der Kräfteaustausch zwischen Aether und Atomen braucht sich aber nicht immer durch Licht- und Wärmeerscheinungen geltend zu machen. Die Kräfte können auch von der Materie aufbewahrt und gleichsam aufgespeichert werden oder unter ander Form erscheinen.

Sie können als Affinität aufbewahrt, als Elektrizität verzehrt, in dynamische Bewegungen umgebildet werden. Sie sind es, welche in den unzähligen Verbindungen thätig sind, welche die Natur in ihrem Schoße bereitet, sie sind es, welche die Zersetzung der Kohlensäure und des Wasser dampfes durch die feinsten Organe der Pflanzen verursachen. Der Sonne entstammt wird die Lichterscheinung zur Affinität in den Produkten der Pflanze, welche sich in den Zellen bilden und anhäufen. Die so aufgespeicherte Kraft wird aber von neuem verwendet, wenn die organische Verbindung durch Verbrennung zerstört wird. Wenn die Affinität, durch die Verbindung der brennbaren Elemente mit Sauerstoff gefügt, gleichsam verloren gegangen ist, wird sie wieder zu Wärme, Licht, Elektrizität. Das Holz, welches brennt, die Kohle, welche sich oxydiert, geben Funken und Flammen, das Metall, welches seine Affinitäten erschöpft, indem es eine Säure zersetzt, erhitzt die Flüssigkeit oder erzeugt unter andern Bedingungen einen elektrischen Strom. In andern Fällen verschwindet die Wärme, welche sich ungleich an zwei Oberflächen verteilt oder fortplantiert, wenn man sie aneinander reibt, oder in einem Kristall, den man erwärmt, oder in zwei Metallen, welche aneinander gelötet werden, zum Teil und macht sich als Elektrizität geltend.

Aber nicht genug. Diese Schwingungsbewegungen der Atome können Massenbewegung erzeugen, Ortsveränderungen der Körper und Moleküle. Man erhitzt einen Eisenstab, er wird sich mit unwiderrührlicher Gewalt ausdehnen: ein Teil der Wärme wird verbraucht, um zwischen den Molekülen eine gewisse Entfernung hervorzubringen. Man erhitzt ein Gas, es wird sich ebenso ausdehnen, und ein Teil der Wärme, welche als solche verschwindet, wird eine Entfernung, und zwar diesmal eine beträchtliche, zwischen den Gasmolekülen erzeugen. Der Beweis der Wärmeverwandlung in Arbeit ist leicht zu geben, denn wenn man dasselbe Gas auf denselben Wärmegrad erhitzt, es aber an der Ausdehnung hindert, so braucht man ihm weniger Wärme zuzuführen, als im andern Falle. Die Differenz zwischen den zwei Wärmemengen entspricht genau der mechanischen Arbeit, welche die Moleküle im ersten Falle geleistet haben, indem sie sich voneinander entfernten. Es ist dies eine der einfachsten Betrachtungen, auf welche man das Prinzip des mechanischen Wärmeäquivalents gründet hat, welches heute so oft in der Mechanik, Physik und Physiologie angewendet wird. In der Physik hat es das Geheimnis der latenten Wärme beim Schmelzen und Sieden erklärt.

Warum erhöht die Wärme, welche man ununterbrochen einer siedenden Flüssigkeit zuführt, um das Kochen zu unterhalten, niemals die Temperatur derselben über einen bestimmten Grad bei gleich bleibendem Druck? Der Grund liegt darin, daß diese Wärme unaufhörlich absorbiert wird und als solche verschwindet, um die mechanische Arbeit der Trennung der Moleküle zu leisten. Ebenso bezeichnet in der Erscheinung des Schmelzens das Gleichtheilende der

Temperatur die Absorption der Wärme, welche sich zu molekularen Arbeit umsetzt. Die Auffassungen haben auf höchst einfache Weise die Definitionen modifiziert und beleuchtet, welche die Physiker von den verschiedenen Zuständen der Materie geben, und sie stehen im Einklang mit den chemischen Theorien über die Konstitution der Körper. Bei den Molekülen kann die Wärme dreierlei Wirkungen hervorbringen: erstens eine Temperaturerhöhung durch Wachsen der Schwingungsenergie, zweitens eine Volumvergrößerung durch Entfernung der Atome und Moleküle, und wenn diese Vergroßerung sehr beträchtlich wird, eine Aenderung des Aggregatzustandes, indem feste Körper flüssig und flüssige gasförmig werden; in letzterem Falle ist die Entfernung der Moleküle voneinander im Verhältnis zu ihrer Dimension unendlich groß. Endlich, wenn die Wärme auf die Atome selber, welche das Molekül bilden, einwirkt, kann sie das in dem Systeme herrschende Gleichgewicht brechen, indem sie einen Kampf der Atome mit denen eines andern Moleküls hervorruft, so daß dieser Bruch oder Kampf neue Gleichgewichtssysteme, d. i. neue Moleküle erzeugt.

Hier beginnt wieder das Gebiet der Chemie, und diese Erscheinungen sind nur Fortsetzung oder Folge physikalischer Phänomene; dieselbe Atomentheorie erstreckt sich auf beide Gebiete. Und was für die Erde gilt, gilt für die Gesamtheit der Welten: die Elemente, welche unsre Erde bilden, sind auf der Sonne und den Sternen wiedergefunden worden, und die von der meißglühenden Masse, welche jene Gestirne bildet, ausgehenden Strahlen sind zum großen Teil dieselben, welche die einfachen Körper unsres Planeten erzeugen, eine bewundernswerte Erkenntnis der Physik, welche uns zugleich den Überschluß der Kräfte, welche die Sonne uns sendet und die Einheitlichkeit der Konstitution des Universums zeigt.

Ein Sonnenstrahl fällt auf ein Prisma: er wird von seinem Wege abgelenkt und in eine Unzahl verschiedener Strahlen zerlegt. Jeder von diesen nimmt eine bestimmte Richtung an, und alle ordnen sich in nebeneinander liegende Bänder, welche sich zeigen, wenn man das so zerlegte und zerstreute Licht auf einem Schirme aufhängt. Der sichtbare Teil dieses „Spektrums“ glänzt in allen Farben des Regenbogens; aber darüber hinaus, auf beiden Seiten des Spektrums, fehlen die Strahlen nicht. Die Wärmestrahlen machen sich jenseits des Roten geltend, die chemischen Strahlen offenbaren sich jenseits des Violetten. Alle Kräfte, welche an der Oberfläche unsres Erdhalles thätig sind, Wärme, Licht, chemische Energie, sind uns in einem weissen Lichtstrahl gesendet worden. Aber dies glänzende Spektrum ist kein ununterbrochenes. Frauenhofer hat darin eine Menge schwarzer Linien entdeckt, welche die glänzenden Bänder durchschneiden, und Kirchhoff hat gefunden, daß eine gewisse Anzahl unter ihnen genau dieselbe Lage einnimmt, wie die brillanten Streifen, welche die Spektren der metallischen Substanzen bilden, wenn sie zu lebhafter Weißglut erhitzt werden. Letzterer

Physiker sah außerdem, daß unter gewissen Umständen diese glänzenden Bänder sich verdunkeln und gleichsam umkehren können, indem sie dann den dunklen Streifen des Sonnenpektrums gleich werden. Man hat hieraus schließen können, daß letztere ebenfalls von Strahlen herrühren, welche von metallischen Körpern ausgehend werden, die in Dampfform auf dem Sonnenkörper verbreitet sind, von Strahlen, welche durch dieselben Dämpfe in der Sonnenatmosphäre verdunkelt werden.

So ist das Gestirn, welches uns mit Wärme, Licht und Leben überflutet, von denselben Elementen gebildet, wie unsre Welt. Diese Elemente sind Wasserstoff und Metalle in Gasform. Sie sind nicht gleichmäßig in der Sonnenmasse und ihrer Dunstschale verteilt, der Wasserstoff und die flüchtigsten Metalle erheben sich an die Oberfläche der Kugel zu bedeutender Höhe. Hier aber sind sie nicht in Ruhe: jenes glühende Gasmeer wird durch furchtbare Stürme aufgewühlt, Wirbel erheben sich in ungeheurem Menge bis zu 50,000 Meilen über die Gasosphäre: es sind die Sonnenprotuberanzen. Dieselben erglänzen in einem rötlichen Lichte, welches ihnen eigentlich ist und nach Janffen und Lockyer von sehr verdünntem Wasserstoff herrührt, dem eine unbekannte Substanz, das Helium, beigemengt ist. Die Lichtkugel selbst gibt die Spektren unsrer gebräuchlichen Metalle außer denen des Goldes, Platins, Silbers und Quecksilbers. Die edlen Metalle, welche wenig Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, fehlen auf der Sonne; dagegen findet man im Sonnenpektrum Strahlen, welche von denen, welche unsre Metalle geben, verschieden sind, aber Ähnlichkeiten mit ihnen zeigen. Die Strahlen der Metalloide fehlen, ebenso die der zusammengesetzten Körper: die Gasmasse ist auf eine solche Glut erhitzt, daß keine chemische Verbindung dort existieren kann.

Das Spektroskop hat alle Tiefen des Himmels erforscht. Hunderte von Sternen haben ihm ihr Licht gesandt, kaum sichtbare Nebelflecke haben ihm ihre Strahlen entdeckt. Oft zwanzigtausendmal schwächer leuchtend als eine Wachsfeuer in 400 m Entfernung haben sie doch ein Spektrum gegeben, sehr einfach, aus Wasserstoff und Stickstoff bestehend. Mit Hilfe der Entdeckungen des Spektroskops hat man sogar das Alter der Sterne berechnet. Die jüngsten sind die heißesten, und ihr Spektrum setzt sich nur aus einigen schwarzen Streifen zusammen; der Wasserstoff herrscht darin vor; aber man begegnet darin auch Spuren von Magnesium, Eisen, vielleicht auch Natrium, und wenn es wahr ist, daß der Sirius zur Zeit der Alten rot war, so verdankte er diese Färbung vielleicht einem Überschluß an Wasserstoff. Die gefärbten Sterne sind am wenigsten heiß und die ältesten. In Anbetracht ihres Alters senden sie das schwächste Licht aus. Hier finden wir wenig oder keinen Wasserstoff, die metallischen Streifen herrschen in ihrem Spektrum vor, man findet sogar schon Anzeichen von Verbindungen.

Nach den Beobachtungen des Pater Secchi

und Loeyers finden sich die Elemente mit dem leichtesten Atomgewicht auf den heißesten Sternen, die Elemente mit hohem Atomgewicht auf den kältesten.

Es hat die Frage über die Einheit der Materie, welche die Chemie durch Vergleichung der Atomengewichte wahrscheinlich gemacht, durch die Betrachtungen über die Konstitution des Universums neue Stützen gefunden. Gelöst ist sie freilich nicht und wird wahrscheinlich nie gelöst werden.

So lehren uns Chemie, Physik, Astronomie, daß die Welten, welche den unendlichen Raum bevölkern, wie unser eignes Weltsystem beschaffen ist und bewegt wird. Aber diese Harmonie der Sphären, von welchen Pythagoras sprach, findet sich auch in der Welt des unendlich Kleinen wieder. Auch da ist alles Bewegung, ineinander greifende Bewegung, und die Atome, deren Anhäufung die Materie bildet, sind niemals in Ruhe. Ein Stäubchen ist erfüllt von zahllosen materiellen Individuen, deren jedes der Bewegung unterliegt. Alles ist in Schwingung in dieser kleinen Welt, und dieses allgemeine Zittern der

Materie, die Atomennusik, um die Metapher des alten Philosophen beizubehalten, ist etwas Ähnliches wie die Harmonie der Welten. Es ist eine ewige Ordnung in der Natur, und in dem Grade als die Wissenschaft eindringt und, durch die Einfachheit der Mittel befähigt, eindringen kann, bringt sie die großartigen Resultate an den Tag und läßt uns hinter dem Schleier, den sie uns zu lüften erlaubt, die Harmonie und die Tiefe des Weltplans schauen. Wir fragen nicht nach den ersten Ursachen, sie bleiben uns stets dunkel.

Hier beginnt ein andres Gebiet, welches der menschliche Geist stets genötigt sein wird, zu durchlaufen: er ist nun einmal so beschaffen, und man wird ihn nicht ändern. Vergeblich wird ihm die Wissenschaft die Bildung der Welt und die Ordnung der Erscheinungen offenbart haben: er will immer tiefer eindringen, und in der instinktiven Überzeugung, daß die Dinge nicht in sich selbst ihren Grund zum Sein und ihren Ursprung haben, ist er dahin geführt worden, sie einer ersten, einheitlichen, allgemeinen Ursache unterzuordnen: Gott.

Der Venusdurchgang am 6. Dezember 1882.

Von

J. A. Ginzelt in Wien.

Die großen Opfer an Geld, Mühe und Zeit, welche im Jahre 1874 der Beobachtung des Vorüberganges der Venus vor der Sonne gebracht wurden und welche neuerdings in gegenwärtigem Jahre zu bringen sind, scheinen dem Laien gewöhnlich in keinem Verhältnisse zu dem beabsichtigten wissenschaftlichen Resultate zu stehen, als welches zumeist die Kenntnis der Entfernung der Sonne von der Erde angegeben wird. In der That handelt es sich aber weniger um diese Entfernung, als vielmehr um die möglichst genaue Bestimmung des Winckelwertes der Parallaxe d. h. des Winkels, unter welchem der Erdhalbmesser von der Sonne aus gesehen erscheint. Diese Größe der Sonnenparallaxe ist von grösster Wichtigkeit für die Astronomie, da ihre Einführung in eine Menge von Problemen nicht zu vermeiden ist und demnach die Richtigkeit der Lösungen vieler Aufgaben direkter oder indirekter Weise an eine möglichst fehlerfreie Bestimmung der Parallaxe der Sonne gebunden bleibt. Der Planet Venus eignet sich wegen seiner Erdnähe vorzüglich zu dieser Bestimmung, nur ist der zu den Messungen nötige Fall, daß der Planet als schwarze Scheibe über die Sonne geführt wird, ein seltener, und tritt bekanntlich nur nach Intervallen von $105\frac{1}{2}$, 8, $121\frac{1}{2}$ und wiederum 8 Jahren ein. Die Schwierigkeiten, welche der praktischen Durchführung der Beobachtung der Venusvorübergänge entgegenstehen,

sind bedeutend, und erst allmählich hat sich hierüber ein Fond von Erfahrungen gesammelt. Der Venusvorübergang von 1769 konnte schon aus diesem Grunde kein befriedigendes Resultat liefern, abgesehen von den damals noch unvollkommenen, für die Ableitung des Ergebnisses aber höchst wichtigen Methoden der Ortsbestimmung der Beobachtungsorte. In jeder Hinsicht wohltausgerüsteter und erfahrener konnte man der Venuspassage vom 8. Dezember 1874 gegenüberstehen, und in noch höherem Maße wird dies bei dem heutigen Vorübergange der Venus vor der Sonne der Fall sein, der am 6. Dezember stattfindet und der auf 121 Jahre hinaus der letzte ist, den die Wissenschaft zu behandeln hat.

Kaum ist jemals ein wissenschaftliches Unternehmen sorgfältiger vorbereitet worden, als die Vorbereitungen zur Beobachtung des bevorstehenden Venusdurchgangs. Die Vertreter der einzelnen Staaten haben sich auf der im Oktober v. J. in Paris abgehaltenen Konferenz nicht nur über die Ausstattung der einzelnen Expeditionen, sondern auch über die denselben mitzugebenden Instrumenten verständigt und überdies das Beobachtungsprogramm ihrer Regierungen mitgeteilt. Nach dem letzteren werden die teilnehmenden Staaten die folgenden Expeditionen ausrüsten, resp. die event. ständigen Observatorien mit der Beobachtung beauftragen:

Die Argentinische Republik zwei Stationen.

Brasilien fünf Stationen: zu Itapeva, Pernambuco, Rio de Janeiro, den Antillen, der Magelhaensstrasse.

Chile das Observatorium zu S. Jago.

Dänemark zwei Stationen: auf St. Thomas oder S. Cruz.

Frankreich acht Stationen: auf Cuba, Martinique, Florida, S. Cruz, am Rio negro, in Mexiko, Chile.

England: auf Bermuda, Jamaika, Barbados, Madagaskar, Neuseeland, zusätzlich der Observatorien der Kapstadt, Melbourne, Sidney.

Holland: auf S. Martin.

Mexiko: in Chapultepec.

Portugal: die Station Lorenzo Marquas.

Spanien: auf Cuba und Portorico.

Die deutschen Astronomen beobachten in Hartford (Connecticut), Aiken (Südcarolina), Bahia Blanca (Argentinien), Punta Arenas (Magelhaenstrasse).

Bei der Wahl der Stationen hat man sich selbstverständlich vornehmlich von den für den gewählten Ort statthabenden Sichtbarkeitsverhältnissen des Phänomens leiten lassen. Der Beobachtungsort liegt im allgemeinen für die eigentliche Messung, nämlich für die Bestimmung der von der Venus beschriebenen Sehne, desto günstiger, je rascher die Ränderberührung und die Bewegungsänderung beider Gestirne daselbst statthat. Ein großer Teil der in dieser Beziehung günstig gelegenen Orte fällt nach Südamerika, woraus die starke Besetzung nach dem oben mitgeteilten Programme erläutert wird. Überdies sieht ganz Amerika den ganzen Verlauf des Vorüberganges, d. h. sowohl den Eintritt der Venus auf der Sonnenfläche, als auch den Austritt, während in Europa nur der Eintritt, in den australischen Stationen nur der Austritt sichtbar sein wird.

Das Phänomen vollzieht sich derart, daß zuerst der eine Rand der Venus mit der Sonne in Berührung kommt (erste äußere Berührung), darauf der

andere Rand (erste innere Berührung), wobei vermöge der Wirkung der Irradiation durch einen Moment beide Ränder aneinander haften zu bleiben scheinen (die berücksichtigt "Tropfenbildung"); nachdem die Venus über die Sonne gelaufen, erscheint abermals der vorgehende Rand in Kontakt mit der Sonne (zweite innere Berührung), dann der folgende Rand (zweite äußere Berührung). Der ganze Durchgang dauert (für verschiedene Orte mehr oder weniger different) ungefähr 6 Stunden 9 Minuten, die zwischen je einer äußeren und inneren Berührung verflossene Zeit beträgt etwa 20 Minuten.

Für die bloße Ansicht des Phänomens von seiten des für Himmelerscheinungen interessierten Laien reicht ein kleines astronomisches Fernrohr von 3 Zoll Objektivöffnung vollkommen aus, sobald es nur mit einem guten Sonnenblendglas versehen ist. Für die wissenschaftliche Beobachtung eines der Kontakte müßte derselbe außerdem mit einer vorzüglichen Sekundenuhr versehen sein und auch die wissenschaftlichen Mittel besitzen, sowohl den Stand als täglichen Gang der Uhr bestimmen zu können.

Schließlich folgen hier noch die aus den Elementen des Durchgangs für eine Reihe von Orten berechneten Zeitmomente des Eintrittes der äußeren und inneren Berührung.

	Außere Berührung:	Innere Berührung:
	(Nachmittag)	(Nachmittag)
Für Wien	3 Uhr 3 M. 56 S.	3 Uhr 24 M. 31 S.
" Prag	2 „ 56 „ 22 „ 3 „ 16 „ 58 "	
" Linz	2 „ 55 „ 41 „ 3 „ 16 „ 16 "	
" Dresden	2 „ 53 „ 44 „ 3 „ 14 „ 20 "	
" Berlin	2 „ 52 „ 31 „ 3 „ 13 „ 8 "	
" München	2 „ 45 „ 7 „ 3 „ 5 „ 41 "	
" Nürnberg	2 „ 43 „ 8 „ 3 „ 3 „ 43 "	
" Augsburg	2 „ 42 „ 21 „ 3 „ 2 „ 56 "	
" Hamburg	2 „ 39 „ 6 „ 2 „ 59 „ 43 "	
" Stuttgart	2 „ 35 „ 35 „ 2 „ 56 „ 10 "	
" Frankfurt a. M.	2 „ 33 „ 45 „ 2 „ 54 „ 21 "	
" Straßburg	2 „ 29 „ 57 „ 2 „ 50 „ 32 "	
" Köln	2 „ 27 „ 0 „ 2 „ 47 „ 36 "	
" Brüssel	2 „ 16 „ 47 „ 2 „ 37 „ 23 "	
" Paris	2 „ 8 „ 37 „ 2 „ 29 „ 12 "	
" London	1 „ 59 „ 34 „ 2 „ 20 „ 10 "	

Edisons Beleuchtungssystem.

Von

Jugenieur Th. Schwarze in Leipzig.

Die Münchener Elektrizitätsausstellung hat wiederum gezeigt, daß das elektrische Licht mehr und mehr an praktischer Bedeutung gewinnt und der Gasbeleuchtung immer kräftiger Konkurrenz macht. Außer der Beleuchtung des Restaurants im Glaspalast hätte die Société électrique Edison in Paris durch ihre Vertreter in Berlin und München nicht nur die Be-

leuchtung des Restaurants und mehrerer andern Räumlichkeiten im Glaspalast, sondern auch die Beleuchtung der Arcisstraße übernommen und damit einen allgemein anerkannten Erfolg erzielt. Allgemein wird das milde, durch seine warme rötlich gelbe Färbung den Augen wohlgefällige und dabei stetige Licht gelobt und bewundert. Unleugbar ist gegenwärtig

die Kreisstraße, deren Gaslandelaber jetzt je drei in einer Gläsernen symmetrisch verteilte Edison'sche Glühlampen aufgenommen haben, viel besser beleuchtet, als dies mit dem Gaslichte der Fall war. Welche Beleuchtung die weniger kostspielige ist, muß freilich erst noch entschieden werden, indem sie hinsichtlich dieser Erfahrungen nachzuweisen, daß das Edisonlicht hinsichtlich des Kostenpunktes der Gasbeleuchtung wohl die Wage halten kann. Uebrigens muß sich schon binnen wenigen Monaten entscheiden, bis zu welchem Grade das Edison'sche Glühlicht mit dem Gaslicht in Konkurrenz zu treten und dasselbe zu verdrängen vermag.

Nach Überwindung vieler Schwierigkeiten hat nunmehr die Edison Electric Lighting Company zu New York ein System der Hausbeleuchtung vollendet und in Betrieb gesetzt, welches sich über eine Fläche von mehr als einer englischen Quadratmeile erstreckt und ungefähr ein Drittes des Flächraumes repräsentiert, auf welchem die genannte Kompanie ihr Beleuchtungssystem vorläufig in New York zur Ausführung bringen wird. In einem vierstöckigen Gebäude, welches die Zentralstation der jetzt in Betrieb gesetzten Beleuchtungsanlage bildet, sind sechs der größten Edison'schen Dynamomaschinen aufgestellt, von denen jede einschließlich der damit direkt verbundenen 150pferdigen Dampfmaschine über 30 Tonnen

gewicht und 1200 Lampen speisen kann. In dem Stationsgebäude selbst ist eine Batterie von 1000 Stück Glühlampen von je 16 Kerzen Leuchtkraft in zwei Gruppen angeordnet, welche zur Kontrolle der Stromstärke dient, indem dieselbe in den Stromkreis jeder der sechs Dynamomaschinen eingeschaltet werden kann. Wenn die damit verbundene Maschine diese Lampenbatterie zum normalen Glühen bringt, so ist dies ein Beweis, daß dieselbe richtig arbeitet und daß die Ursache einer etwa vorhandenen Störung in der Beleuchtungsanlage wo anders zu suchen ist. Ueberhaupt ist alles mit bewundernswerter Umsicht angeordnet und jeder Fehler im Betrieb wird sofort in geeigneter Weise nachgewiesen. In dem gegenwärtig erleuchteten Stadtteil sind 22—23 Kilometer Straßenleitung angelegt, welche den Strom durch die Diensträthe von ungefähr 15,000 Lampen für 946 Konsumenten liefern. Am 4. September wurden 5000 Lampen in verschiedenen Wohnungen, Büros und Werkstätten des Bezirks entzündet; unter den beleuchteten Gebäuden befanden sich auch die Etablissements des "New York Herald" und der amerikanischen "Times". Wahrscheinlich wird noch einige Zeit vergehen, bis der ganze Bezirk mit Edisonlicht beleuchtet wird, indem die vorhandenen Betriebsmaschinen noch nicht ausreichend sind und für Reservemaschinen geforgt werden muß, damit jeder Störung sofort abgeholfen werden kann.

Fortschritte in den Naturwissenschaften.

Physik.

Härten von Metallen durch Druck. Herr Clémenton in Paris hat eine neue Methode gefunden, Metalle insbesondere Stahl zu härten, und dieselbe "Tempern durch Druck" genannt. Das Metall wurde bis zur Kirzengluth erhitzt, dann mit Hilfe von hydraulischer Pressen stark komprimiert und bis zur vollen Abfuhrung unter demselben Druck belassen. Die erzielten Resultate waren den durch Abhärceten erhaltenen analog. Der komprimierte Stahl hatte eine ungewöhnliche Härte und eine solche Feinheit des Kornes angenommen, daß er nach dem Polieren das Ansehen von poliertem Nadel zeigte; er hatte ferner, wie der getemperte Stahl, bedeutend an Torsionsfestigkeit gewonnen und die Fähigkeit erlangt, stark magnetisch zu werden. Nach dieser Methode hergestellte Magnete erwiesen sich als sehr widerstandsfähig und werden bereits zu Telephonen benutzt. Auch liefert dieser Stahl vorzügliche Werkzeuge.

Die Kompression unter den angegebenen Bedingungen hat ihr Analoges in dem Abhärceten des geglühten Metalls. In beiden Fällen auftretenden Erscheinungen können in verschiedener Weise gedeutet werden, doch kann man bei beiden annehmen, daß ein Zusammentreten der Metallteile und ein Amorphiswerden eintritt, wodurch die durch Zersetzung der Kristallisation bedingte Gleitfähigkeit des Materials resultiert. Das Zusammenbrechen kann man messen und abstimmen, sowie durch Aenderung des Druckes den Grad der Härtung nach Bedürfnis verändern. Die Vorteile dieser Härtungsmethode sind daher einleuchtend.

Zu den Mitteilungen Clémentons bemerkt Lan^o), daß man namentlich in England schon längere Zeit den

geschmolzenen Stahl bis zum Erkalten einem starken Druck ausgesetzt und dabei Zunahme der Härte beobachtet habe, welche um so größer sei, je mehr Kohlenstoff der Stahl enthalte. Ferner zeigte sich, daß im komprimierten Stahl die Menge des chemisch gebundenen Kohlenstoffes im Verhältniß zum freien Kohlenstoff größer sei als bei dem nicht komprimierten, so daß also die Kompression dieselben physikalischen und chemischen Wirkungen hervorbringen würde, wie schnelle Abfuhrung. P.

Berstüchtigung von Metallen im Vakuum. Die meisten Versuche über Berstüchtigung von Metallen durch den elektrischen Bogen oder auf andre Weise haben gewöhnlich in Luft oder Gasen unter dem Atmosphärendruck stattgefunden; neuerdings hat jedoch Eugen Demarcay solche Versuche durch Druckverminderung bei viel niedrigeren Temperaturen ausgeführt. Bis jetzt sind auch nur leicht flüchtige Metalle bei dem Experiment zur Verwendung gekommen, der genannte bestätigt aber die Versuche viel weiter auszudehnen. Sein Apparat besteht aus einem Kristallohr von 12 cm Durchmesser, worin sich das Metall befindet und das an beiden Enden zugeschmolzen ist. Die Erhöhung wird durch Dämpfen von Schwefel, Quecksilber, Anilin, Wasser und andern Substanzen bewirkt, welche Temperaturen von 440—100° C. ergeben. Das Vakuum wird mittels der Sprengel'schen Quecksilberluftpumpe erhalten, hieraus wird das Rohr in den erwähnten Dämpfen erhitzt und gleichzeitig die Pumpe in Thätigkeit erhalten. In das Kristallohr ist ein feines U-förmiges Rohr eingeführt, dessen Biegung etwa 2 cm vom Metallstück entfernt ist und durch welches kaltes Wasser strömt; dasselbe dient zur Kondensation der Metalldämpfe.

^{a)} Compt. rend. 94. S. 703 und 952.

Wenn die Erhitzung wirksam wird, so entwickelt sich sofort eine beträchtliche Menge Dampf, der sich rasch auf der Biegung des Kaltwasserrohres niederschlägt und darauf einen dunklen Nebenzug bildet, der mit der Zeit metallfarbig wird.

Auf diese Weise sind Cadmium, Zink, Antimon, Wismut, Blei und Zinn bei Temperaturen von beziehentlich 160, 184, 292 (Antimon und Wismut) und 360° C. (Blei und Zinn) verdampft worden. Bei höheren Temperaturen fallen die Niederschläge reichlicher aus. Desmargay hat nicht versucht, ob auch bei noch niedrigeren Temperaturen Verflüchtigungen der Metalle stattfinden, jedoch beweist er nicht, daß dies der Fall ist, nur ist er nach seinen Erfahrungen der Meinung, daß alsdann die Verflüchtigung durch eine dünne Schicht von Suboxyd, das weniger flüchtig als das Metall ist, maskiert wird. In solchen Fällen beginnt die Metallsublimation erst, wenn die schützende Dysthaut zerrissen worden ist.

Schw.

Bereinfachter Injektor (Patent Strube) von C. L. Strube in Buchau und Magdeburg. Die bis jetzt gebräuchlichen Injektoren haben entweder unveränderliche Düsen und arbeiten deshalb nur bei einem gewissen Dampfdruck, oder sie haben eine bewegliche Dampfdüse und sind

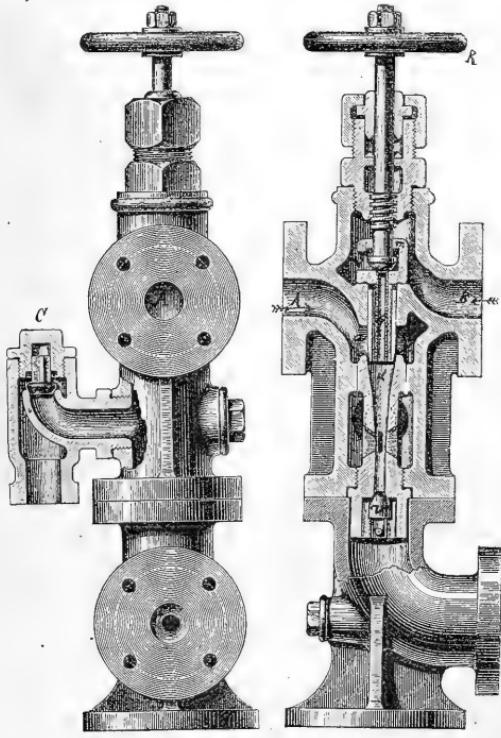


Fig. 1.

Fig. 2.

ventile, sog. Schieberventile konstruiert, so daß sie dem Kessel Luft zuführen.

Alle diese Nebenkstände sind bei dem Strubeschen Injektor vermieden. Fig. 1 zeigt denselben in äußerer Ansicht mit durchschnittenem Schieberventile C. Der Injektor hat keine Verpackung und ist mit einem beweglichen Düsenystem versehen, wodurch der Apparat bei veränderlichem Dampfdruck sicher funktioniert. Ferner hat derselbe keine Dampfspindele, sondern ein eigenes saugendes Blasrohr (bei s in Fig. 2), so daß bei jeder Dampfexpansion ein sicheres Ansaugen erfolgt. Es ist somit die Dampfspindele mit dem Wasserhahn zu einem einzigen Organ verschmolzen. Jeder der Strubeschen Injektoren ist mit einem Schieberventile C versehen, so daß dem Kessel keine Luft zugeführt wird und der Apparat rauschlos arbeitet. Eine andre gute Eigenschaft dieses Injektors besteht darin, daß er sowohl in horizontaler, als auch in vertikaler Lage benutzt werden kann und sicher arbeitet. Bei veränderter Lage des Apparates muß selbstverständlich das Schieberventile so gedreht werden, daß der Auslauf nach unten zeigt.

Die Handhabung des Injektors ist sehr einfach. Beim Aufschrauben des Handrades R wird zunächst durch Lüften des Ventils v das kleine Dampfrohr s geöffnet, woß der bei B eintretende Dampf durch die Düse d fahren kann und bei a durch die Öffnung A, welche mit dem Saugrohr verbunden ist. Hierzu steht der Rand des Ventils v an den hakenförmigen Vorsprung m des weiteren Dampfblasrohres (Düse) an, worauf beim Weiterdrehen des Handrades der volle Dampfquerschnitt und gleichzeitig auch der volle Wasserquerschnitt geöffnet wird. Bei u und t ist das Rückflusssventil.

Schw.

Die elektrische Eisenbahn der Professoren Ayrton und Barry. Seit Erfindung der Elektromotoren beschäftigte man sich damit, dieselben zur Bewegung von Fahrwerken zu benutzen, jedoch ohne durchschlagenden Erfolg. Solange man galvanische Batterien als Elektrizitätsquelle benutzte, war die Sache zu unbequem und zu kostspielig. Erst mit Erfindung der dynamoelektrischen Maschinen, welche außerordentlich kräftige Ströme ohne zu große Kosten zu liefern vermochten, konnte man wieder Hoffnung schöpfen, zu dem gewünschten Ziele zu gelangen.

Im Jahre 1878 führten die französischen Ingenieure Chrétien und Félix einige bemerkenswerte und praktische Versuche in dieser Richtung hin aus, indem sie durch eine Turbine eine elektrische Krafttransmission in Betrieb setzten und dieselbe zum Ziehen der Pflüge bei der Feldbearbeitung benutzten. Ein Jahr darauf führte Dr. Siemens in Berlin eine wirkliche elektrische Eisenbahn gelegentlich der Berliner Gewerbeausstellung von etwa 900 m Länge aus, nach deren Vorgange später andere Ausführungen im größeren Maßstabe folgten. Bei der ersten Ausführung wurde der Strom durch die isolierten Bahnschienen geleitet und durch Schleiffedern davon abgenommen und nach dem Lokomotiven Elektromotor zugeführt. Bei der 1881 in Paris ausgeführten Bahn dienten zwei starke, oberhalb der Bahn schwimmend geführte isolierte Drähte als Stromleiter, auf denen ein kleiner, mit der elektrischen Lokomotive verbundener Wagen lief, welcher dem Elektromotor den Strom zuführte. Für längere Bahnen und größere Geschwindigkeiten ist jedoch diese Einrichtung nicht praktisch, weshalb die englischen Elektrolokomotiven Ayrton und Barry eine elektrische Bahn konstruierten, bei welcher nicht die schwierig zu isolierenden Schienen, sondern ein neber denselben in den Boden gelegtes, gut isoliertes Kabel als Hauptstromleiter dient, während die eine Schiene

dann sehr kompliziert, d. h. sie sind aus sehr vielen Teilen zusammengesetzt und können nur von sachverständigen geübten Leuten behuts Reinhaltung auseinander genommen werden, ferner haben dieselben verbrennliche Packungen, welche leicht undicht werden, so daß sie alsdann ihren Dienst versagen; auch sind dieselben meistens ohne Luft-

immer nur auf kurze Längen den Strom aufzunehmen hat, um denselben nach der Lokomotive zu leiten. Auf diese Weise wird der übermäßige Elektrizitätsverlust, der durch die schlechte Isolation der Schienen herbeigeführt wird, vermieden. Bei der einen Anordnung der Bahn sind die Stromaufnehmenden Abteilungen der Schienen sehr kurz und die Verbindung der Leitsschiene mit dem elektrischen Kabel wird mittels Niederdrücken der Schiene durch das Gewicht des darüberfahrenden Zuges bewirkt. Bei einer andern Anordnung sind die Schienenteile länger und die Räder gehen über Hebel, durch welche der Kontakt der Schiene mit dem Kabel nach Durchlauf gewisser Strecken immer wieder hergestellt wird. Auf diese Weise wird ohne Aufhören dem Elektromotor ein kräftiger Strom zugeführt und der Zug fortgetrieben. Sobald der Zug auf ein andres isoliertes Schienensegment übergeht, wird das vorher befahrene wiederum vom Strom ausgeschlossen, außerdem aber auch noch verhütet, daß diesem Schienensegment durch einen folgenden Wagenzug wiederum der Strom zugeführt werden kann. Auf diese Weise kann kein Zug auf dem eben verlassenen Schienenteile fortkommen und es muß zwischen zwei hintereinander fahrenden Zügen stets die Distanz einer Schieneneinheitung gewahrt bleiben. Auf diese Weise wird verhütet, daß ein stillstehender Wagenzug von einem folgenden eingeholt und gestoßen wird.

Professor Ayton und Parry haben auch noch die Einrichtung getroffen, daß der Zug stets selbst seinen Ort auf der Strecke angebt. Zu diesem Zwecke läuft neben der Bahn ein dünner isolierter Draht nach der Signalstation, wo derselbe mit einem Galvanometer verbunden ist, woran sich ein Zeiger befindet. Dieser befindet sich hinter einem Papierförmchen, worauf die Bahnhöfe mit ihren Stationen im kleinen Maßstabe aufgezeichnet ist. Der Schatten dieses Zeigers bewegt sich ganz so wie der Zug und zeigt somit stets dessen Ort auf der Bahntafte an.

Schw.

C h e m i e.

Ein neues Kohlehydrat. A. Munsch hat ein neues Kohlehydrat von der Formel $C_6H_{10}O_5$ aus Luzernföhren dargestellt und Galaktin genannt, indem es sich durch Kochen mit verdünnten Säuren in eine zuckerartige Substanz aus den Eigenschaften der Galactose verändert; ihr Drehungsvermögen wurde $+84,6^\circ$ gefunden. In der betreffenden Mitteilung der „Compt. rend.“ wird gleichzeitig darauf aufmerksam gemacht, daß der Milchzucker, welcher mit Sicherheit im Pflanzenreich nicht nachgewiesen ist und dessen Vorkommen in der Milch der Säugetiere bis jetzt ein Rätsel war, seine Entstehung dem so verbreiteten Galaktin verdanken dürfte. Prof. Scheibler bemerkte hierzu noch in der „Neuen Zeitschr. für Nüchternungs-Industrie“, daß das Galaktin passender Galaktan genannt werden sollte, um es den ihm verwandten Stoffen entsprechend anzureihen. Man würde dann nämlich zu verzeihen haben:

Anhydride $C_6H_{10}O_5$

Dextran
Lävulan.
Galaktan.

Baderarten $C_6H_{12}O_8$

Dextrose
Lävulose
Galactose.

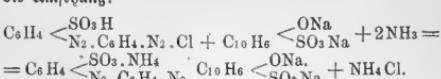
P.

Neue Naphthosäuren. Auf dem in neuester Zeit so viel bearbeiteten Gebiete der Naphthosäuren sind wieder schöne rote und gelbe Farbstoffe aus einer neuen Monosulfosäure des Betanaphthols zu verzeichnen, welche sich die Farbenfabriken vormals Friedr. Bayer & Comp. in Elberfeld patentieren ließen und Crocinecharlach und Croeingelb genannt haben. Bei der raschen Sulfurierung des Betanaphthols in niedriger Temperatur entsteht nämlich neben von Schäffer entdeckten einer zweite isomere Monosulfosäure, deren Natriumsalz zum Unterschied von dem der isomeren Verbindung in Alkohol sehr leicht löslich ist und Nitroprodukte liefert.

Zur Bereitung werden 100 kg Betanaphthol rasch in 200 kg Schwefelsäure von $66^\circ B.$ eingetragen, wobei die Temperatur nicht über $50-60^\circ C.$ kommen darf. Die

Natriumsalze der beiden gebildeten Sulfosäuren werden mittels Alkohol getrennt. Das leicht lösliche Salz gibt mit Crocinecharlach echte gelbrote Farbstoffe.

Um Crocinecharlach zu erhalten, werden 50 kg Amidoazobenzolmonosulfosäure mit Sulfosäure und Natriumnitrit diazotiert und das Diazoproduct in einer Lösung von 75 kg Betanaphtholsulfosäure in 500 l Wasser und 140 kg 10prozentiger Ammoniakflüssigkeit gebracht. Dabei erfolgt die Umsetzung:



Bei Anwendung von Amidoazobenzol an Stelle der Sulfosäure fällt der Farbstoff mehr gelb aus. Die Homologen des Amidoazobenzols liefern blaurote, Diazoxybenzol und dessen Homologe rotgelbe Farbstoffe, Alphadiazonapthalin einen blauroten, Beta diazonapthalin einen ziegelroten Farbstoff. Die neue Betanaphtholsulfosäure liefert mit Salpeteräure von 50 Prozent bei $40-50^\circ C.$ Nitroprodukte, deren Alkalialse in Wasser leicht löslich sind und schön gelbe Farbstoffe darstellen, sogen. Croeingelb. Die Crocinefarben sollen für die verschiedensten Stoffe, wie Seide, Wolle, Baumwolle, Papier und Leder anwendbar sein.

P.

Bildung von Salpetersäure und salpetriger Säure, von Ozon und Wasserstoffsuperoxyd. Der Erläuterung eines sehr wichtigen Prozesses — Bildung von Salpetersäure und salpetriger Säure — hat Dr. Kappel in Erlangen eine Anzahl Versuche gewidmet, aus welchen nur das Wesentliche hervorgehoben wird. Ammonal gestielt gegen Salpetersäure und salpetrige Säure auch in der Kälte über und zwar so, daß nach langer Einwirkung alles Ammon oxidiert wird. Bei Abschluß von Luft fand dagegen hierbei die Oxydation nicht nachgewiesen werden, wohl aber bei Durchstreichen der Kohlensäure. Im ersten Falle läßt sich Kupfer, wenn auch nicht so vortheilhaft, durch Zink oder durch Eisenfeilspäne (ferrum limatum) ersehen; es entstehen jedoch nur Nitrite, was wohl dadurch zu erklären sei, daß Eisen wie Zink in Berührung mit Ammon Wasserstoff entbinden, welcher im status nascens eine Reduktion der Salpetersäure und salpetriger Säure bewirkt. Versuche, in welchen an die Stelle von Ammon die Alkalien gesetzt wurden und der Stoff der Luft in Gestalt von Salpetersäure *et cetera* austreten sollte, erwiesen kaum die Bildung von Nitrit, wohl aber die von Ozon und Wasserstoffsuperoxyd. Da die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd nur in der Wärme auftritt, so bestätigt sich damit die Behauptung, daß das Wasserstoffsuperoxyd eine endothermische Verbindung sei. — Archiv der Pharmacie, 17. Band, 8. Heft.

Ki.

Geognosie.

Aus der Steppenzeit Deutschlands. Über die landschaftlichen und faunistischen Verhältnisse Deutschlands zur Diluvialzeit haben die von Prof. A. Rehning innert der letzten acht Jahren gehobenen und in beiden Beziehungen klargelegten Funde von Thiede und Westergaard ein ganz neues Licht verbreitet. Die ersten Publikationen hierüber datieren aus dem Jahre 1878 und sind im Archiv für Anthropologie Bd. X und Bd. XI niedergelegt, später sind in der Göttingen, in der Zeitschrift d. D. geol. Ges., in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt in Wien, den Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft und in den Beiträgen zur Anthropologie Bayerns *et cetera* enthalten. Die Untersuchungen der Diluvialgebiete von Thiede und Westergaard wurden der Ausgangspunkt von zahlreichen Unter suchungen Rehnings an vielen und weit entfernten Gegenden Deutschlands und der Nachbarländer. Diese basieren zum großen Teil auf äußerst subtilen vergleichend osteologischen Studien. Das Resultat dieser

Forschungen kann etwa kurz dahin zusammengefaßt werden, daß nach dem Rückgange resp. Abgrenzen des norddeutschen Inlandeis der Norden eine Tundren-Phytogeographie annahm (gem. Lemur, Halsbands-Lemur, Ren, Eisfuchs, nördliche Wühlmause, Schneehäfe, Schneehuhn etc.). Bei der allmählich fortbreitenden Trockenlegung entwickelte sich eine Steppenlandschaft, die durch eine typische Fauna von Tagen z. (großer Sandspringer, Steppenzeisel, Zwergpfeifenhäfe, Steppen-Wühlmause, Wildpferd — mit Iltis, Hermelin, Wiesel, Wolf, Hase etc.) dokumentiert ist. An die tundraähnliche Flora der Eiszeit schloß sich also zunächst eine subarktische Steppenflora von dem Charakter der heute in Westsibirien heimischen, die sich über Mitteleuropa ausbreitete. Derselben mischten sich nur allmählich Holzpflanzen bei, die die Vorläufer einer vorherrschenden Waldbedeckung Deutschlands etc. sind, welche letztere ebenso sehr historisch, als auch durch die in den jüngeren Ablagerungen enthaltene Tierreste (Edelschirch, Wistent etc.) erwiesen ist.

In derselben Etage des hellgelben, laltrreichen, feinsandigen Lehms, vom Aussehen des Löß, in dem bei Thiede sich die Skelettreste der Steppentiere finden, sind neuerdings Reste einer großen Hirschart (Unterkieferfragment, Metatarsus, untere Hälfte einer Tibia und einige Fußwurzelknöchen) entdeckt worden. Diese Reste gehören dem Riesenhirsch, *Cervus euryceros*, an und zwar wahrscheinlich einem Weibchen. Gewiß mit Recht macht Nehring in seiner neuesten Mitteilung — über die leichten Ausgrabungen bei Thiede, namentlich über einen verwundeten und verheilten Knochen vom Riesenhirsch — geltend, daß dieser Fund in keiner Weise der von ihm geltend gemachten Ansicht, daß während der postglazialen Diluvialzeit Deutschland zum großen Teil auch eine Steppenlandschaft darstellte, widerspreche; nicht allein daß noch niemals ein einziger Rest eines charakteristischen Waldtieres aus dieser Zeit vorgekommen ist, der Riesenhirsch kann auch kein eigentlicher Waldhirsch — wie der Edelschirch und das Reh — sein; mit seinem reizigen Geiweih hätte er sich ja gar nicht im dichten Urwald bewegen können, er sei vielmehr ebenso wie Mammut und Rhinoceros tichorhinus ein Bewohner von offenen, grasreichen, zwischen durch mit Buschwerk und leichtem Baumgruppen besetzten Gegenden. Damit harmoniert nun vollständig die Aufeinanderfolge der Tierreste, da bei Thiede die von Mammut, Rhinoceros und Riesenhirsch etwas höher als die der Steppentiere liegen. Der Metatarsalknochen zeigt eine vernarbte Stelle, die wahrscheinlich auf einen Pfeilschuß oder auf eine Lanzenstichwunde zurückzuführen sei, um so wahrscheinlicher, da in den betr. Ablagerungen von Thiede auch Feuerstein-Schaber und -Messer etc. neben zerstörten Tierknochen gefunden wurden. Der Identifizierung vom Schelch der Nibelungen mit dem Riesenhirschart wider spricht Nehring; fürs erste sind Riesenhirschreste aus historischer Zeit noch nie gefunden worden, dann ist sie auch wegen der in historischer Zeit herrschenden Waldbedeckung Deutschlands unwahrscheinlich. In welchem unmittelbaren Zusammenhang die Riesenhirscharte Lößtheorie und die postglaziale Steppenzeit steht, ist dem Ref. nicht recht verständlich. — Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft 1882, Heft 4.

Ki.

Zoologie.

Tragen die Regenwürmer zur Verbreitung des Milzbrandes bei?*) Bekanntlich ist der Milzbrand der Rinder und Schafe eine Seuche, deren Ursache in stäbchenförmigen Bakterien unzweifelhaft nachgewiesen ist. Jene Bakterien (*Bacillus Anthracis*) wurden 1855 von Pollender entdeckt, 1857 von Brauwell beschrieben und erscheinen bei starken Vergärungen als äußerst kleine, stabförmige Gebilde (daher *Bacillus* genannt), die sich in unglaublichen Mengen im Blute milzbrandtrüber Tiere vorfinden. Koch**) zeigte durch Experimente, wie diese

Stäbchen in geeigneten Nährflüssigkeiten und unter bestimmten Temperaturen zu langen Fäden auswachsen, in denen nach kurzer Zeit glänzende, eiförmige Körperchen entstehen; letztere bleiben beim Zersetzen des Fadens zurück und liefern, in Nährösungen gebracht, wiederum die Milzbrandbacillen; es sind dies somit die Fortpflanzungskörper, die Sporen. Von diesen Sporen wurde weiter ermittelt, daß sie eine Dauerform dieser Bakterien darstellen, denn nach jahrelanger Aufbewahrung hatten sie die Fähigkeit zu teimen nicht aufgegeben; hingegen sind die Bacillen selbst sehr vergängliche Natur; denn nur in frischem Zustand einem gesunden Tier eingeimpft, erzeugen sie jene mörderische Krankheit, während die Sporen nach Jahren ihre giftige Wirkung noch nicht eingebüßt haben. Mit hin wird, daß die Übertragung durch frische Bacillen im allgemeinen selten ist und am häufigsten noch beim Menschen durch Schlachten, Gerlegen, Abhäuten milzbrandtrüber Tiere eintreten wird, die Verbreitung der Seuche vorzugsweise durch die Sporen bewirkt werden. Die Wege, auf denen dies geschieht, sind mannigfaltig: Ein einziger Kadaver liefert Millionen, die im Grundwasser, an Haaren, Hörnern, Lumpen hängend, als Staub durch die Luft getragen etc., durch Trinkwasser oder Nahrung, oder indem sie auf Hautwunden fallen, die Krankheit verbreiten. Kein Wunder, daß man auf Mittel kommt, der Ausbreitung jener Seuche einen Damm entgegenzustellen. Zunächst mußte man sein Augenmerk auf die Kadaver der an Milzbrand verendeten Tiere richten und Sorge für die möglichste Vertilgung derselben tragen, da in ihnen ja das Gift in ungeheurer Menge vorhanden ist.

Das Vergraben der Kadaver schien kein ausreichendes Mittel zu sein, denn in dem vom Milzbrand heimgesuchten Gegenden trat die Seuche auch dann auf, wenn die gefallenen Tiere vergraben wurden. Da war es denn vor etwa zwei Jahren Pasteur*, der die Ansicht aussetzte, die Regenwürmer transportierten die in der Tiefe der Erde befindlichen und von vergrabenen Milzbrandkadavern herrührenden Sporen auf die Oberfläche, wodurch diese letzteren an das Viehfutter gelangten. Bald wurden auch in der deutschen Presse Stimmen laut, die darauf drangen, von Staatswegen gegen diese Verbreitung durch die Würmer einzutreten; ja, man schob sogar die Verbreitung anderer Infektionskrankheiten ebenfalls auf die Regenwürmer. Die Pasteur'sche Regenwurmtheorie wurde denn auch von Seiten des Reichsgesundheitsamtes geprüft und die Resultate dieser Prüfung sollen in folgendem kurz dargelegt werden.

Vor allem zeigt eine einfache Überlegung, was auch die Erfahrung bestätigt, daß die Milzbrandsporen nicht ausschließlich in den im Boden versparerten Leichen sich vorfinden können, sondern aus den toten und auch aus den noch lebenden trunkenen Tieren wandern Millionen Sporen mittels blutiger Flüssigkeiten, die aus allen Öffnungen der Tiere austreten, in das Freie. Ferner werden ja die meisten der Kadaver seziert, abgehäutet etc., wobei vielfach Gelegenheit zur Verbreitung der Sporen gegeben ist. Dazu kommt, daß der Harz milzbrandtrüber Schafe mit Blut vermengt ist und so bei warmem Wetter eine ausgezeichnete Nährflüssigkeit für die am Boden zerstreuten Bacillen bildet. Demgemäß erscheint jene Pasteur'sche Hypothese zunächst überflüssig; denn sind Sporen bereits an der Erde vorhanden, so brauchen die Regenwürmer dieselben nicht erst aus der Tiefe hervorzuholen.

Nun haben aber die Untersuchungen von Robert Koch noch ferner erwiesen, daß die Sporenbildung — und hierauf kommt es an, daß die Bacillen, wie bemerkt, bald ihre Anfangsfähigkeit verlieren — nur bei Feuchtigkeit und bei bestimmten Temperaturgraden stattfindet. Zwischen 30° und 40° Celsius ist die Sporenbildung nach 24 Stunden beendet; bei 28° sind schon 48—50 Stunden erforderlich; bei 21° 72 Stunden; bei 18° treten die

*) Mitteilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Berlin 1881.
**) Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 2. Band.

••• Bulletin de l'Acad. de Médecine 1880. Nr. 28.

ersten Sporen erst nach 5 Tagen auf, bei 16° erst nach 7 Tagen und zwar sehr spärlich und unter 15° hört das Wachstum und die Sporenerzeugung vollständig auf. Offenbar werden Feuchtigkeits- und Ernährungsbedingungen bei langer Dauer der Sporenenentwicklung, d. h. bei nicht sehr hohen Temperaturen, die doch vorherrschten, nicht constant bleiben; mit andern Worten: Es werden nur selten alle Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein, um die Sporenbildung in und um den Kadaver zu stande zu bringen. Demgemäß ist die Wahrscheinlichkeit für die Verbreitung des Milzbrandes mittels der während der Krankheit und kurz nach dem Tode zerstreuten Reime weit größer, als für die Ausbreitung durch die Regenwürmer. Außerdem ist die Bodentemperatur in den meisten Milzbrandbezirken weit unter der oben genannten Temperaturgrenze von 15° . So beträgt dieselbe in 1 m Tiefe in Schweden und Finnland nur 4° C., im nördlichen Deutschland 8° C., auf der Linie nördliches Frankreich — Österreich — Südrussland 10° C.; aber nirgends wird die im allgemeinen nötige Temperatur von 18° C., bei der eine genügend rasche Sporenbildung abläuft, erreicht. Aber auch in geringeren Tiefen ist der Temperaturobergang nicht ausreichend. Auf elf Beobachtungsstationen in Berlin ist die Temperatur in 1 m Tiefe nur auf einer Station und nur in einem Monat auf 18° gestiegen; in der Tiefe von $\frac{1}{2}$ m erreichte im August eine, und im September drei derselben die Temperatur von 18° . Dies ist von der höchsten Bedeutung für die ganze Milzbrandätiologie; ergibt sich doch hieraus, daß eine genügend tiefe Vergräbung der Kadaver ein hinreichend sicheres Mittel darstellt, die in denselben vorhandenen Bacillen nicht zur Sporenbildung gelangen zu lassen. In Sibirien, wo der Milzbrand am intensivsten auftritt, würden die Regenwürmer schon in einer Tiefe von nur wenig Centimetern gar keine Sporen mehr antreffen.

Koch bewies aber noch auf andre Weise die Unhaltbarkeit der Pateuristen Ansicht. Er brachte in 300 g Gartenerde eine reichliche Menge Milzbrandsporen, setzte etwa 12 kräftige Regenwürmer dazu, die sich sofort einkörperten, ihre Gänge gruben und bald ihre Ektumentzylinder auf die Oberfläche ablegten; ein Beweis, daß die Verdauung im besten Gange war. Es wurden nun nach 5, 17, 26, 30 u. s. w. Tagen je zwei Mäuse geimpft, und zwar die eine mit der Erde, die andre mit dem Inhalt eines Regenwurmes. Unter sieben Infektionsversuchen starben die mit Erde infizierten Tiere ausnahmslos, 6 an ungewöhnlichem Milzbrand, eines an einer Missform von Milzbrand und einer andern oft mit diesem verwechselten Batterienkrankheit, die von Koch als „maliges Odem“ bezeichnet wurde; dagegen von den Tieren, denen der Darminhalt der Regenwürmer beigebracht wurde, starb nur ein einziges und dieses 2 Tage später als das gleichzeitig mit Erde geimpfte Versuchstier. Im letzteren Falle ist es aber sehr denkbar, daß die Vergiftung durch Erde stattgefunden hat, die trotz aller Vorsicht an dem betreffenden Regenwurm außen hängen geblieben war.

Demgemäß erscheinen die Regenwürmer auch nach diesen direkten Versuchen als sehr schlechte „messagers des germes“ und wir haben nach allem die Verbreitung der Milzbrandsporen auf die blutigen Ausflüsse der kranken und toten Milzbrandtiere zurückzuführen. Außerdem aber scheint dieser Bacillus auch außerhalb des tierischen Organismus seinen Entwicklungszyklus vollenden zu können. Gefüchte und rohe Kartoffeln, neutralisierter Hauensaft, Aufgüsse bestimmter Grasarten, Eichenstroh, Mohrrüben, rote Rüben, Futterrüben, Stettrüben, quergeteichte mehlhaltige Sämereien geben nach den Untersuchungen Kochs vorzeitliche Nährstoffe für den Milzbrandpilz ab, der hier wächst und Sporen erzeugt. Es kann demgemäß die in Nabe stehende Batterie auch aufgesetzt werden als ein Organismus, der normaler Weise außerhalb des tierischen Körpers lebt und nur ausnahmsweise und gelegentlich in warmblütige Tiere einwandert, wo er dann Krankheit und Tod herbeiführt.

Rb.

Über Chlorophyll bei Tieren. Das Vorkommen des den Pflanzen eigentümlichen grünen Farbstoffes bei Tieren (vielen Urtieren, Süßwasserschwämmen, Süßwasserpolypen, mehreren Strudelmütern u. a.) einerseits und das Fehlen desselben bei Pflanzen (Blüten) anderseits hat es bis jetzt unmöglich gemacht, daß Chlorophyll als ein durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal von Pflanzen- und Tierreich aufzustellen. Es sind nun neuerdings wichtige Untersuchungen über das Chlorophyll bei Tieren von Dr. R. Brandt*) veröffentlicht worden, die zu sehr interessanten Resultaten führten, von denen die wichtigsten hier kurz referiert werden sollen:

Dass der bei Tieren vorkommende grüne Farbstoff echtes Chlorophyl sei, war bereits früher erwiesen. So zeigte dies Max Schulze auf chemischem Weg, Sorby und Lancaster fanden gleiches spektroskopisches Verhalten von tierischem und pflanzlichem Chlorophyll und Geddes fand, daß grüne Meeressplanarien im Lichte Sauerstoff ausscheiden. Die chlorophyllführenden Körperchen sind nun nicht etwa aufgenommen, nicht mehr funktionsfähige Pflanzenteile; denn die grünen Körper sind alle ziemlich von gleicher Größe und Gestalt; man findet sie stets in beträchtlicher Menge innerhalb, nie außerhalb des betreffenden tierischen Körpers; sie zeigen auch nie auf Verdauung deutende Veränderungen; isolierte chlorophyllhaltige Infusorien lassen keine Abnahme der grünen Körper erkennen, was doch der Fall sein müßte, wenn sie verdaut würden; bei Stentor, jenem großen trompetenförmigen Infusor liegen die grünen Körper in der Rindenschicht und nicht in der verdauenden Innenmasse. Es bleibt demgemäß noch zwei Möglichkeiten. Entweder es sind die Chlorophyllkörper integrierte Bestandteile des betreffenden tierischen Organismus, oder sie sind dies nicht und spielen vielmehr die Rolle von Parasiten oder Kommenalen (Tischgenossen) oder dergl. Letzteres stellte sich als richtig heraus. Denn fast sämtliche der hier in Betracht kommenden Tiere sind auch ohne den grünen Farbstoff beobachtet und letzterer kann dann durch Beleuchtung nicht erzeugt werden, was bekanntlich bei den Pflanzen, mit Ausnahme der Pilze, der Fall ist. Ferner kennt man bei Alariolen und Actinien eigentümliche Gebilde, die sogenannten gelben Zellen, deren parasitische Natur von Cienkowski, R. Hartwig und R. Brandt unzweifelhaft erwiesen ist, und die in ihrem Vorkommen und Verhalten viel Ähnlichkeit mit den in Nabe stehenden grünen Körpern haben. Schon Haeckel und andre hatten gezeigt, daß diese gelben Gebilde echte Zellen sind. Der Nachweis für die Zellennatur der grünen Körper der Tiere wurde nun von Brandt geführt: Die wahren Chlorophyllkörperchen der Pflanzen sind morphologisch und physiologisch abhängige Teile von Zellen, sie haben keinen Zellern, keine Cellulosemembran und gehen unter Quellungserscheinungen schnell zu Grunde, wenn man sie isoliert. Brandt zeigte nun, daß die in Nabe stehenden grünen Körper der Tiere (Hydra, Infusorien, Spongilla, Plazarien u. c.) immer etwas hyalines Protoplasma enthalten, in welchem durch die üblichen Reaktionen ein echter Zellern nachzuweisen ist; häufig findet sich in diesem Protoplasma ein Stärkestorn, offenbar das Assimulationsprodukt des Chlorophyllkörpers. Demgemäß müssen die grünen Körper als echte Zellen, als selbständige Organismen aufgefaßt werden, die in morphologischer Hinsicht mit einzelligen Algen übereinstimmen. Letzteres wurde für Spongilla von Noll bereits 1870 ausgesprochen**).

In physiologischer Hinsicht zeigte Brandt, daß die grünen Körper an zerstörten Hydren, Infusorien, Spongiilen u. c. nicht absterben, sondern wochenlang unverändert

*) Über die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren von Dr. R. Brandt, Assistenten an der mikroskopischen Abteilung des physiol. Instituts zu Berlin. (Archiv für Anatomie und Physiologie 1882.)

**) „Die grünen Farbe der im Sonnenlichte wachsenden Emplaste (von Spongilla) ist dem Schwamme selbst nicht eigen; sie röhrt vielmehr von einzelnen grünen Algen her, die eben nur im Sonnenlichte gedehnen.“ (Botanischer Garten. Bd. XI, S. 173.)

bleiben und unter Einfluß des Lichtes Stärkekörnchen erzeugen.

Herner gelang es G. Kehler, ein ungefärbtes Trompetentierchen (*Stentor coeruleus*) zur Aufnahme von grünen Körpern, die einer grünen Spongilla entnommen waren, zu bringen, wodurch es binnen wenigen Stunden zu einem grünen Sientor wurde. Dagegen gelang es nicht, den grauen Süßwasserpolypen (*Hydra grisea*) in den grünen (*Hydra viridis*) zu verwandeln.

Brandt vermutet die Identität beider Spezies, hat jedoch bis jetzt noch keine entscheidende Beweisgründe. Dagegen könnten farblose Infusorien durch Fütterung mit den grünen Körpern von *Hydra viridis* in grüne umgewandelt werden.

Brandt belegt diese als einzellige Algen gebildeten grünen Körper der Tiere mit dem Genusnamen *Zoochlorella* und unterscheidet zwei Arten, *Zoochlorella Conductrix* (in Hydren lebend) und *Zoochlorella parasitica* (in Spongillen).

Demgemäß würde den tierischen Organismen Chlorophyl vollkommen fehlen und würde dieses nur bei echten Pflanzen vorkommen. Das gleiche gilt von dem Assimilationsprodukt, nämlich der Stärke; also wäre auch die Assimilation bei Tieren und Pilzen einerseits und bei Pflanzen anderseits grundsätzlich verschieden.

In einem weiteren Abschnitt erörtert Brandt die physiologische Bedeutung der grünen Körper. Das Vorkommen derselben in durchsichtigen Wassertieren gestattet die vollkommene Funktion des Chlorophyls, nämlich aus Wasser und Kohlensäure bei Gegenwart von Licht organische Stoffe zu produzieren und Sauerstoff auszuführen. Es fragt sich nun: Produzieren die Algen nur so viel Stoffe, wie sie selbst brauchen, oder liefern sie noch an ihre Wirtstiere davon ab?

Für die Entscheidung der letzteren interessanten Frage in bejahendem Sinn sprechen folgende Umstände: Viele der grünen Tiere scheinen gar keine Nahrung aufzunehmen; ja manche sind so mit grünen Körpern gefüllt, daß gar kein Platz für Nahrungsstoffe bleibt. Die Radiolarienten mit zahlreichen der oben erwähnten gelben Zellen enthalten keine Nahrungskörper, wohl aber lassen sie beträchtliche Wachstumserscheinungen erkennen. Grüne Spongillen, die in täglich filtriertem Wasser gehalten wurden, waren noch nach vier Monaten frisch grün und lebendig; die andern gingen nach 2—4 Wochen zu Grunde. Hier fehlten jedoch die Kontrollversuche mit ungefärbten Spongillen. Hydren mit wenig grünem Farbstoff ergrünten allmählich; anfangs machten sie noch kleinere Tiere zur Beute, allmählich aber verkürzten sich ihre Tentakeln; aber sie starben während eines Zeitraumes von 4—5 Wochen nicht, trosteten man ihnen jede tierische Nahrung entzogen hatte. Brandt stellt die Hypothese auf, die grünen Hydren geben das Beutemachen allmählich vollständig auf und leben ausschließlich auf Kosten der bei ihnen vorhandenen Algen. Wir hätten also hier eine ganz neue Form von Vegetarianismus.

Ob indessen das Fortleben der Spongillen und Hydren in filtriertem Wasser genügt, den Satz zu erweitern, daß die chlorophyllführenden Tiere sich genau wie Pflanzen durch Assimilation anorganischer Stoffe ernähren, mag dahingestellt bleiben; jedenfalls müssen hier noch viele entscheidende Experimente, von denen Brandt auch einige andeutet, gemacht werden.

Schließlich sei noch bemerkt, daß bereits 1876 von Geza Enz¹⁾ in magyarischer Sprache ähnliche Untersuchungen veröffentlicht wurden, die im wesentlichen ganz gleiche Resultate zu Tage förderten. Geza Enz hebt besonders hervor, daß das Infusionstier die Algen jedenfalls mit der nötigen Kohlensäure versiehe, diese aber Sauerstoff und organische Stoffe zum Verbrauch des Wirtstieres liefere. Von Interesse ist noch die Beobachtung, nach welcher nicht eine gewisse Algenart einwandert, sondern die verschiedensten Algen; nur nehmen

sie in den Zellen der Tiere jenen eigentümlichen Zustand an, den Brandt als *Zoochlorella* beschreibt.

Sollten weitere Untersuchungen die Richtigkeit bezüglich des Verhältnisses zwischen jenen Tieren und ihren Mieterinnen erweisen, — was sehr wahrscheinlich ist, — so hätten wir, wie Brandt bemerkt, nunmehr drei Arten des Zusammenlebens von Algen mit andern Organismen. nämlich

1) Algen und Phanerogamen. Letztere sind die Wirtstiere, ersteren die Mieterinnen. Beide sind bezüglich der Ernährung von einander unabhängig.

2) Algen und Pilze (Flechten). Hier sind die Algen Wirt und Ernährer der parasitisch lebenden Pilze. Die Algen sind zuerst vorhanden; die Pilze siedeln sich auf ihnen an und können ohne sie nicht leben.

3) Algen und Tiere. — *"Phytozoen"* nach Brandt. Die Tiere sind die Wirtstiere, Algen die Mieterinnen. Die Algen aber sind die Ernährer der Wirtstiere und erhalten von letzteren höchstens Kohlensäure. Nach Geza Enz können sie sogar, wenn sie allzu dicht in dem Körper eines Infusors sich anhäufen, nach innen gedrängt werden und werden dann einfach verdaut; sie zahlen ihre Miete mit dem Leben.

Rb.

Die Tierwelt der Mansfelder Seen. Brachte die Durchforschung der Meeresstufen eine bedeutende Reicherung für die moderne Zoologie, so war zu erwarten, daß die Erforschung der Binnenseen ebenfalls fruchtbringend sein würde. In Nordamerika und in Europa hat man sich dieser Aufgabe zugewandt und erwarben sich namentlich um die Schweizer Gewässer die Gelehrten Forel und Weismann bedeutende Verdienste. In Deutschland hat Dr. Marschal die Prüfung der bedeutendsten mitteldeutschen Wasserläufe, der "Mansfelder Seen", die durch ihren, wenn auch schwachen Salzgehalt von 0,9 % besonders gekennzeichnet sind, mit gutem Erfolg begonnen. Ostwärts von einer zwischen Sangerhausen in der "goldnen Aue" und Mansfeld an der Harz-Wipper gelegenen Linie finden sich zwei kleine Höhenbergen, welche die Einziehung von Eiselen, am südöstlichen Endpunkt des Harzgebirges, umschließen. Die erwähnte Einziehung hat ihre tiefsten Stellen in den beiden Mansfelder Seen, dem "süßen" und dem "salzigen" See. Der salzige See, der seinen Salzgehalt dem Zustand von Stollenwässern, sowie der Auslaugung von wahrscheinlich dolomitischem (Beckstein) Salzgestein verdankt, ist ein oblonges, flaches, 3600 Morgen fassendes Becken, das nur in der Ausbuchung des Bindener Sees in einzelnen Löchern eine Tiefe von 80' und mehr erreicht. Der nachbarbare süße See hat den Anspruch auf diese Bezeichnung verloren, da die allmählich auch in ihm übergeführten Stollenwasser ihn salzig gemacht haben. Dem Botaniker ist das Ufer des Salzsees durch vielerlei merkwürdige Pflanzen bekannt; aber auch der Ornitholog. findet hier ein reiches Feld. Drei Zonen lassen sich unterscheiden; die Strandfauna der Umgebung enthält die gewöhnlichen einheimischen Vögel in großen Scharen. Unter den Bewohnern des Hülfstranges ist besonders der Drosselvörlänger zu nennen, der nach seiner Gewohnheit als Spötter die Weisen anderer Sänger zu töten, hier auf die Nachahmung quatender Frösche verfallen war. Am anziehendsten aber ist die selten starke Belebtheit des Wälders selbst. Nicht nur, daß man einzelne absonderliche Vogelgestalten wie den Podiceps cristatus trifft, sondern es bilden auch die Mansfelder Seen eine Hauptruhestation fast aller der unermesslichen Flüsse über Deutschland wandernder Zugvogelvögel; hat man doch 26 nordische Entenarten hier auf ihrer Durchreise erlegt. Von niederen Tieren des Strandes sind am besten die Käfer bekannt, deren faunistische Sonderarten sich, wenn man die Salinen Thüringens dazumimmt, auf mehr als drei Dutzend besetzen. Im Wasser ist unter der niederen Tierwelt der Mangel oder doch die Seltenheit und die unansehnliche Größe des Flußkrebses auffallend, während umgekehrt die minutiösen Krustaceen unserer Teiche, die Daphniden

¹⁾ Vergl. Biol. Centralblatt I. 21.

und Copepoden, eine wahrhaft erdrückende Masse bilden, die man in dicke Klumpen herausfischen kann, und eine vorzügliche zum Teil herrlich blau und rot gefärbte Fisch-masse bilden.

Von den Weichtieren erreichen die Teichmuscheln nicht die Größe wie in andren Wasserbeden; charakteristisch aber ist die eigenartige Neubildung unserer Neritina fluviatilis zu einer kleinen Varietät, sowie das Vorkommen einer sonst allein dem Oseestrande angehörigen Schnecke, der: *Hydrobia beltica*, in summlicher Form.

Auch die Höhlentiere des Meeres haben einen Vertreter, den *Cordylphora lacustris*, einen lebhaften Hydroiden, hierhergehörnd, der seinen Verbreitungsweg durch die Elbe genommen.

Von den einheimischen Polypen wurden die beiden überall verbreiteten Arten beobachtet, *Hydra fusca* und *viridis*, letztere aber in einer eigenen Varietät (var. *Schaefferi*), die sich durch ihr Locomotionsvermögen mittels protoplasmatischer Saugwärzen der seitlichen Lebewand auszeichnet.

Mü.

Geographie.

Der Jaszifikus- oder Kaulbars See. Neben diesen See, den schon Kaulbars in seinem Reiseberichte erwähnt, bringt das 5. Heft von Dr. J. Petersmanns Mitteilungen nach einem Berichte Fedissons in der Turkestanischen Zeitung neue Aufschlüsse. Er liegt nördlich von Kasjgar in der Nähe des At-sai unter $40^{\circ} 45' \text{ n. Br.}$ und unter $70^{\circ} 42' \text{ ö. L. v. Gr.}$ auf einer Höhe von 10,000'.

Die Schilderungen von der Großartigkeit seiner Umgebung und um das Dunfel, das über ihn noch wälzte, zu liegen, beschloß Fedissov gelegentlich einer botanischen Erforschung in das Gebiet südlich des Naryn, einen Ausflug an den genannten See zu machen.

Nach Überschreitung des von keinem Europäer bisher betretenen 35 km langen und beinahe ebenso breiten Koltikjagebirges ging der Marsch erst südlich, später südöstlich am Ufer des vom genannten Gebirge kommenden Koltikjafusses in der Richtung der Karawanenstraße nach

Kasjgar dahin. Das erwähnte Flusthal spaltet sich in seinem oberen Teile in drei Zweige, in dessen westlichem der Kulduskee sich befindet. Das nördliche Ende desselben liegt zwischen dem Kot-tija und Kuldja-tau hinter einem gewaltigen Steinwall, ähnlich der Stirnmoräne eines Gletschers. Die Umgebung ist die großartigste, die sich denken lässt. In düsterer Erhabenheit breitet sich die grünliche Wasserfläche zwischen den fahlen, senrecht in den See abstürzenden Wänden und Felsenmassen aus. Eine Unterfurchung derselben gehört wegen ihrer Steilheit zu den Unmöglichkeiten. Fedissov meint nun, daß der See eine regente Bildung sei und seine Entstehung dem massenhärtenden Gestein und vielleicht auch einem bis dorthin reichenden Gletscher verdanke, der das Kurumbusflüsse allmählich gestaut und so die Bildung des Kuldus bewerkstelligt habe. Sein Nordende ist von geringem Umfang und beträgt dessen Breite höchstens 28 m.

Da der See an dieser Stelle wegen einer starken Krümmung nicht seiner ganzen Ausdehnung nach beobachtet werden konnte, die Ufer aber, wie gesagt, unnahbar waren, so begab sich Fedissov über den Chir-aryphas an das Südende derselben. Dieses zeigte sich kreisrund und von noch geringerer Ausdehnung als der nördliche Teil; auch hier fielen die Felsen senrecht zum See ab, so daß auch an dieser Stelle eine nähere Erforschung unmöglich war; Fedissov fand aber hier die Einmündung des Kurumbusflusses, der auf dem Kurumbupasse entspringt, nach kurzem Laufe in den Jaszifik fällt. Die Höhen in seiner Umgebung sind den Sommer schneefrei, steigen bis zu 11,500—12,000 Fuß empor und bilden treppenförmige Weideplätze.

Damit verliert auch die Angabe Kaulbars, welcher behauptet hatte, daß der Kuldus von zwei verschiedenen, hintereinanderliegenden, schneebedeckten Gebirgszügen begrenzt sei, ihren Halt. Das Land ist nach Fedissov vielmehr bis zur Niederung von Osturfan ein hügeliger Charakter und können die von Kaulbars beobachteten Schneberge nur die westlich vom östlichen Kot-tja, aber nicht südlich vom See gelegenen Spiken des Kuldja-tau gewesen sein.

H.

Litterarische Rundschau.

J. G. Wallentin, Lehrbuch der Physik für die oberen Klassen der Gymnasien. 3. Auflage. Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn. 1882.

Auf 348 Seiten behandelt der Verfasser die Grundlagen der Physik (mit Einfluß der Chemie und mathematischen Geographie) in durchaus anerkanntenswerter Weise. Da der Lehrstoff in den einzelnen Büchern, welche gleiche Zweck verfolgen, ziemlich derselbe ist, so können wir auf eine Inhaltsangabe verzichten und machen nur im allgemeinen folgende Bemerkungen: Der Verfasser hat von der Mathematik durchweg ausgiebigen Gebrauch gemacht und verdienten die kurzen und scharfen Entwickelungen alles Lob; namentlich in der Akustik und Optik hat der Verfasser der rechnenden vor der sonst beliebten graphischen Methode den Vorzug gegeben.

Die kurze und scharfe Darstellungsweise macht es dem Verfasser möglich, auf kleinem Raum alles zusammen zu stellen, was irgend an einem Gymnasium in der Naturlehre zum Vortrag kommen kann.

Einen wesentlichen Einwand möchten wir nur gegen die Behandlung des chemischen Teiles erheben; der Verfasser folgt noch der schon seit einiger Zeit verlassenen Typentheorie; in einem Schulbuch von diesem Umfang

ist es am zweitmäßigsten, die Zersetzungsgleichungen lediglich auf die Substitution nach Valenzen zu gründen.

Im ganzen dürfen wir das vorliegende Lehrbuch, namentlich was richtige Auswahl und klare und scharfe Behandlung des Stoffes betrifft, als eines der besten auf diesem Gebiete empfehlen.

Frankfurt a. M.

Dr. Georg Krebs.

J. G. Wallentin, Grundzüge der Naturlehre für die unteren Klassen der Gymnasien. Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn. 1882.

In dem vorliegenden 230 Seiten umfassenden Buche hat der durch mancherlei vor treffliche Schriften bekannte Verfasser einen in wissenschaftlicher und methodischer Hinsicht vorzügliches Leitfaden für den physikalischen Unterricht in den unteren Klassen der Gymnasien geliefert. Durchweg ist die induktive Methode eingehalten und sind solche einfache Versuche ausgemählt, welche sich leicht anstellen lassen und von kleineren Schülern unschwer ausgeführt werden.

In der Einleitung behandelt der Verfasser die Grund-eigenschaften der Körper, sowie die wichtigsten Lehren der

Chemie, soweit sie bei einem vorbereitenden Unterricht in Betracht kommen können.

Hierauf folgt das Wesentlichste aus der Lehre von der Wärme. — Die Dampfmaschine wird später in der Mechanik der luftförmigen Körper behandelt.

Sehr ansprechend für diese Stufe ist die Mechanik behandelt; das Gesetz ist meist experimentell herausgearbeitet.

In ähnlicher Weise sind die übrigen Kapitel der Physik behandelt; selbst ein, freilich sehr kurzer, Abriss der mathematischen Geographie fehlt nicht.

Wenn man das Buch als für solche geschrieben ansieht, welche nach Erlangung der Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Dienst das Gymnasium verlassen, so wird man ihm den vollen Beifall nicht verlagen können; die jungen Leute haben aus allen Kapiteln das Wesentlichste kennengelernt; ob es nicht geratener wäre, einzelne Punkte ganz wegzulassen und andre, welche für das praktische Leben von größter Wichtigkeit sind, ausführlicher zu behandeln, lassen wir dahingestellt. Sieht man aber das Buch von dem Standpunkt an, daß es als Vor kurzus für die oberen Klassen der Gymnasien dienen soll, das es also mehr Rücksicht nimmt auf diejenigen, welche das Gymnasium absolvieren, als auf die, welche vor Eintritt in die drei oberen Klassen abgehen, so hätte man wohl ganze Partien (wie die mathematische Geographie) weglassen und andre (wie die Chemie) in noch kürzerer Form behandeln können; man hätte dann bei einzelnen Gebieten, wie Reibungselektrizität, den gewöhnlichen Wärmeercheinungen u. s. w. länger verweilen können; es hat immer etwas Müßiges, das Thema ständig zu wechseln; die Schüler werden auf diese Art in keiner Sache warm. Die Rücksicht indessen auf diejenigen — und deren Zahl ist sehr groß — welche vor Eintritt in die beiden Oberklassen das Gymnasium verlassen, hat wohl den Verfasser bewogen, keinen Teil der Physik beiseite zu lassen, um diesen Schülern einen, wenn auch knappen Überblick über das Ganze zu geben. Be trachten wir das Buch von diesem Standpunkt aus, so können wir es nur im besten Sinne empfehlen.

Frankfurt a. M.

Dr. Georg Krebs.

F. Mühlberg, Die Herkunft unserer Flora, öffentlicher Vortrag, gehalten in Alarau. Alarau, Sauerländer. 1882.

In Kürze nur möchte auf eine mit Liebe durchgeführte Arbeit aufmerksam gemacht werden, die sich mit der Herkunft der europäischen Pflanzenvelt befaßt, diese aber besonders in engerem Rahmen demonstriert, indem alle Momente erörtert werden, die sich bei der Zusammen setzung der Flora des Argauus beteiligten und den vielfachen Wechsel ihres Bestandes gestalteten. Der Hintergrund für diese Studie bildet also die Entwicklung der in den letzten Jahrzehnten genommenen pflanzengeographischen und auf die Entwicklungsgeschichte der Pflanzenvelt bezüglichen Kenntnisse; denn nicht einzig durch in der Gegenwart begründete Einfluß ist die Verbreitung der Elemente der jetzigen Pflanzenvelt bedingt. In der geologischen Vergangenheit ist der große Wechsel des Pflanzentypus zu erkennen. — Mitteilungen der aargauischen naturforschenden Gesellschaft, III. Heft, 1882.

Frankfurt a. M.

Dr. Friedr. Kinkel.

August Heller, Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. Zwei Bände. Stuttgart, Ferdinand Enke. 1882. Preis des I. Bandes 9 M.

In den letzten Decennien haben die geschichtlichen Studien auf dem Gebiete der egyptischen Wissenschaften einen erfreulichen Aufschwung genommen. Und in der That, ein volles Verständnis seiner Wissenschaft erreicht nur der, welcher ihre Geschichte studiert.

Das oben angegebene Werk, von dem zunächst der erste Band vorliegt, behandelt die Geschichte der Physik von

Aristoteles bis auf die neueste Zeit; der erste Band speziell umfaßt das Altertum bis Galilei incl. Bei der Darstellung schlägt der Verfasser den Weg ein, daß er die einzelnen Förderer der Wissenschaft möglichst in ihrer Gesamthätigkeit mit Rücksicht auf den ganzen Kulturzustand der Zeit vorführt, am Schluss jeder Epoche aber in den „Rückblicken“ lediglich die physikalischen Errungenchaften, wie sie sich an die einzelnen Förderer anknüpfen, nach den bekannten Kapiteln der Physik geordnet, zusammenstellt.

Es scheint uns dieses Verfahren besonders zweckmäßig; man bekommt einen Einblick in die ganze geistige Tätigkeit der Zeit und muß sich nicht mit einer bloßen chronologischen Zusammenstellung der Erfindungen und Erfinder begnügen.

Das Buch liest sich sehr leicht und angenehm; eine tiefe philosophische und historische Auffassungsweise verleiht dem Buch bei großer Leichtverständlichkeit des Inhaltes einen höheren Wert; dies mag auch die „Königliche Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft“ in Budapest bewogen haben, dieses Schrift den Bugát-Preis (Januar 1881) zu erteilen.

Der zweite Band wird wohl nicht lange auf sich warten lassen.

Frankfurt a. M.

Dr. Georg Krebs.

K. Israel-Holzwart, Elemente der sphärischen Astronomie, für Studierende bearbeitet. Mit einer Tafel der astronomischen Dreiecke und Koordinaten. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1882. Preis 2 M. 70 J.

Dieses kleine Lehrbuch setzt ein ziemliches Maß mathematischer Kenntnisse voraus, jedoch nicht mehr, als man von dem Absolventen eines ordentlichen Realgymnasiums fordern darf, so daß es also auch in der Prima einer solchen Anstalt ganz gut beim Unterricht gebraucht werden kann, der zweite Abschnitt, in welchem auch etwas Differentialrechnung zur Anwendung kommt, mag ohne Störung übergegangen werden. Der Verfasser faßt den Begriff der sphärischen Astronomie bedeutend weiter, als man dies gewöhnlich zu thun pflegt, denn wenn wir es auch noch für diskutierbar halten, dieser Disziplin die Lehre von der Parallaxe auf einer sphärischen und sogar auf einer sphäroidischen Erde zuzurechnen, so glauben wir doch die hier ebenfalls behandelte Aberration des Lichtes ganz gewiß ausschließen zu müssen. Denn der einleitende Teil der Astronomie soll uns ja doch die Phänomene so vor Augen führen, wie sie scheinen, nicht wie sie wirklich sind, und es darf somit streng genommen die Ummäzung der Erde um die Sonne gar nicht als bekannt vorausgesetzt werden; allerdings ist dies auch in dem Buche nicht direkt geschehen, doch wird jeder Leser den dritten Abschnitt, da von der Bewegungsrichtung der Erde im allgemeinen gesprochen wird, aus einem Wissen in diesem Sinne ergänzen müssen. Immerhin geben wir zu, daß man es hier im vorliegenden Falle nur mit einer Doktorfrage zu thun hat, denn ein Autor, der für Vorerklärt und nicht für erste Anfänger schreibt, kann wohl das Recht beanspruchen, über die konventionellen Grenzen etwas hinauszugehen. Und daß dies etwa zum Schaden des Ganzen geschehen wäre, sind wir weit entfernt zu behaupten.

Die Schrift zerfällt in sechs Abschnitte und einen Anhang. Zuerst werden die Fundamentalsysteme der Himmelslängen erklärt, und zwar mit Rücksicht auf Präzession und Nutation, sodann werden die verschiedenen Definitionen des Wortes „Zeit“ gegeben und verschiedene Aufgaben der Sphäre, Koordinatentransformation u. dgl. gelöst. Da zu den Aufgaben auch die Lösungen mitgeteilt sind, eignen sich dieselben besonders zum Selbstunterricht. Das verdient besonders die ausführliche Erörterung der verschiedenen Methoden zur Bestimmung der geographischen Länge, doch hätte unser Erachtens auch das Verfahren der Feuer-(Heliotrop-)Signale, sowie der elektrischen Telegraphie angeführt werden sollen, welch letztere auf dem Festlande oder für Orte, die durch ein submarines

Kabel verbunden sind, doch fast ausschließlich Anwendung findet. Der zweite Abschnitt ist, wie schon erwähnt, rein mathematischen Inhalts; in ihm werden die Differentialformeln für Kugelbreite entwickelt, mittels deren der Einfluß unmerklicher Aenderungen irgend eines astronomischen Elementes auf die andern von jenen abhängigen Größen numerisch geprüft werden kann. Diese wichtigen Fragen, wie z. B. die sogenannte Mittagsverbesserung zu bewirken oder wie das einer genauen Bestimmung der Höhe förderlichste Moment zu finden sei, müssen leider in den Elementarwerken ganz übergegangen werden, und es ist deshalb erfreulich, hier einen Erfolg dafür zu finden. Der dritte Abschnitt ist der astronomischen Strahlenberechnung gewidmet, deren Einfluß auf gemessene und berechnete Winkel zu bestimmen gelehrt wird, daran schließt sich, wie erwähnt, die Aberration, deren Begriffsbestimmung und Berechnung den wunden Punkt sehr vieler Lehrbücher bildet und in der That schon aus dem Grunde keine ganz leichte Sache sein kann, weil die theoretischen Untersuchungen darüber — man denke nur an die neueren Arbeiten von Ketteler und Klinkerfuss — noch keineswegs abgeschlossen sind. Diese Klippen werden in der Vorlage übrigens mit Glück vermieden. Sehr viel Mühe hat sich der Verfasser offenbar mit der Begründung der Lehre von der Parallaxe (5. Abschnitt) gegeben; seine Darstellung ist vielfach originell, was besonders für die Herleitung der Parallaxengleichungen gilt. Rechnungsbeispiele dienen zur Erläuterung, deren der Lernende freilich bei diesen ziemlich verwickelten Problemen auch in ziemlich hohem Maße bedarf. Der sechste Abschnitt beginnt mit den Gradmessungen für eine zugförmige Erde, dann wird zur sphäroidischen übergegangen. Hier hätte wohl zweierlei nicht übergegangen werden sollen, nämlich erstens eine Angabe der Gründe, welche die altehmürdige Lehre von der Kugelgestalt aufzugeben zwangen (Pendelbewegungen u. s. w. ¹⁾) und zweitens eine Erklärung darüber, daß auch die sphäroidische Hypothese — man möge nun ein zweiaugiges oder dreiaugiges Ellipsoid zu Grunde legen — nicht mehr den Messungen entspricht, daß vielmehr mit Rücksicht auf die neueren Forschungen von Eising und Bruns das rein physikalisch zu definierende Geoid dem Spähroid substituiert werden muß. Hiervon abgesehen, werden die Grundzüge des Messens auf dem Ellipsoid, sowie die verschiedenen Methoden der Parallaxenbestimmung für die näheren Himmelskörper deutlich auseinandergestellt. In einem Anhang findet eine umfassende Theorie der Dämmerung Platz, auch Althagens Vorschlag, für die Ausdehnung unserer Luftlinie eine untere Grenze zu finden, wird besprochen, und zum Schlus er halten wir noch eine einfache Lösung der gesichtlich merkwürdigen Aufgabe von der tiefsten Dämmerung.

Eine wesentliche Unterschüfung wird dem geometrisch voll ausgestatteten Büchlein zu teil durch die mühsamhaft ausgeführten Figuren, unter welchen sich namentlich die beigeheftete Überichtstafel der drei Koordinatensysteme mit ihren Fixpunkten auszeichnet. Tallen die ähnlich gehaltenen Lehrbücher der theoretischen und physischen Astronomie, welche die Vorrede in Aussicht stellt, ebenso aus, so wird der Verfasser ein Gefäßwerk gelassen haben, welches sich mit dem Lehrbuch von Marius — dem nach unsrer Meinung bislang unerreichten Vorbilde der Kompendienliteratur auf diesem Gebiete (vgl. unsre demnächstige Anzeige im „Humboldt“) — wohl vergleichen läßt. Von Erraten wünscht der Verfasser selbst die nachstehenden Verbesserungen; S. 13, Gl. (2) l. das erstmal + $\frac{q+d+h}{2}$, S. 19, 3. 14 v. u. l. Ebene statt Ebenen, S. 56, 3. 3 v. u. l. S. statt S., S. 57, Fig. 16 l. S. statt S., S. 80, Fig. 20 l. I. statt I., S. 83, 3. 5 v. o. statt abnehmender l. zu und abnehmender, S. 84, 3. 16 v. o. l. 23° 18' statt 23° 28'.

Innsbach.

Prof. Dr. S. Günther.

Die moderne Meteorologie. Sechs Vorlesungen, gehalten auf Veranlassung der meteorologischen Gesellschaft zu London von Robert James Mann, John Knox Laughton, Richard Strachan, W. Clement Ley, George James Symons und Robert H. Scott. Deutsche Original-Ausgabe. Mit zwei farbigen Tafeln. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. 1882. Preis 4 M. 60 J.

Wenn wir uns von diesem Werke eine etwas zu hohe Vorstellung gemacht und deshalb bei Lesung desselben nicht jene ganz vollständige Befriedigung gehabt haben, welche wir erwarteten, so trägt daran die allzugroße Empfage die Schuld, mit welcher die periodische Presse die deutsche Bearbeitung des Werkes begrüßte. Unwillkürlich mußte man dadurch das bisher unübertroffne Kompendium von Mohn in den Schatten gestellt glauben, und wenn man nun eine sehr populäre, elegant geßriebene und vieles neue enthaltende, dabei aber auch wesentlich an der Oberfläche der betreffenden Fragen verweilende Darstellung nicht des ganzen Wissenswertes, sondern nur einiger Partien desselben in die Hand bekam, so konnte eine gewisse Enttäuschung nicht ausbleiben, die vielleicht die Objektivität des Urteils getrübt haben mag. Genöß wirkte dazu auch mit die bei unsrem Nachbarvolk freilich übliche, uns Deutschen aber zum Glück noch immer nicht recht verständliche Einseitigkeit, mit welcher die britischen Leistungen, deren Vorzüglichkeit ja jedermann gerne zugibt, in den Vordergrund gestellt, auswärtige Verdiente dagegen unterdrückt werden. Wir haben uns der Kuriösität wegen die Mühe gemacht, eine kleine Statistik der citirten Förscher aufzumachen, und da hat sich denn gefunden, daß — von älteren, der Geschichte bereits angehörigen Männern abgesehen — Mohn und Dove viermal, Hann zweimal, Schümlein, Kampf, Kupffer, Wild, Gauß, Krümmel, Weprecht-Wilecz, Wojciehoff, Abich, Flammarion, Leverrier, Hoffmeyer, Negretti-Zambra und Buys-Ballot je ein einziges mal mit Namen aufgeführt werden; die Leistungen von Koeppen, Neumayer, van Bebber, Prestel, René, Guldberg, Kreil, Ragona, Schiaparelli, De Rossi, Brault etc. sind folgeschwiegen. Ja, dem berühmten niederländischen Physiker wird sogar die Priorität des nach ihm benannten Windrichtungssystems zu gunsten Galtons zu entwenden gesucht (S. 99) — ein Versuch, über den wir mangels der Quellen kein endgültiges Urteil und zu trauen dürfen, dem gegenüber uns aber in Hinblick auf die Stellung Englands zu der Geschichte der Spektralanalyse äußerste Vorsicht geboten dünkt. Man wird, um es kurz zu sagen, speziell in die englisch-schottische Meteorologie eingeführt, und das zum Teil allerdings in ganz ausgedehnter Weise; da also, wo es sich um Dinge handelt, mit denen sich eben wirklich Briten und nur Briten erfolgreich beschäftigt haben, steht die Darstellung völlig auf der Höhe, was z. B. für die ganze vierte Vorlesung gilt. Sonst aber gibt es für den deutschen Kritiker mancherlei auszusetzen, und so wird in der nun folgenden Befprechung der Tadel sich mischen müssen mit dem Lob, auf welches allerdings auch in jeder einzelnen Abteilung gewisse Stellen gerechten Anspruch erheben können.

R. J. Mann behandelt in der ersten Vorlesung die physikalischen Grundeigenschaften unserer Atmosphäre in sehr überblicklicher Weise; das Mariotte-Gay-Lussac'sche Gesetz, das Verhalten des Wasserdampfes in der Luft, die in geringerer Quantität der letztern beigegebenen chemischen Stoffe werden erörtert. Eigentümlich ist, daß der Name des Erfinders des Barometers durchweg falsch geschrieben erscheint, während die dritte Vorlesung, in welcher Torricelli wiederum eine Rolle spielt, die richtige Orthographie

¹⁾ Wollte man uns einwenden, dies müsse der physischen Astronomie überlassen bleiben, so würden wir entgegnen, daß der Verfasser ja auch sonst nicht angstlich in der Abgrenzung der einzelnen Abteilungen ist, und

hat. Der sehr kurzen Vorlesung läßt Laughton in der zweiten eine Schilderung der allgemeinen Temperaturverhältnisse folgen. Als verdienstlich haben wir aus derselben hervor die Kennzeichnung der Ursachen, durch welche auffällige Temperaturunterschiede benachbarter Erdgegenden bedingt sind, sowie die Erklärung der Luft-Diathermien. Dagegen müssen wir es bedauern, daß der wahre mathematische Grund für die Nicht-Identität von Jöhn und Scirocco gar nicht angeführt ist, nämlich die in der Achsendrehung begründete Ablenkung jedes aus der Sahara kommenden Luftstroms; in dieser Frage ist eben Dove's bekannte Schrift über Geisate, Jöhn und Scirocco noch immer unsre beste Quelle. Die Beschreibung neuerer englischer Thermometrographen und Registratoren bietet dagegen dem deutschen Leser manches Interessante. Richard Strachan verbreitet sich in der dritten Vorlesung über das Barometer und seine Verwendung als meteorologisches Beobachtungswerzeug im allgemeinsten Sinne^{*)}. Er erklärt die Höhenmessung durch das Barometer, die neuere Barometrikonstruktionen, charakterisiert die Leistungsfähigkeit des Wetterglases als eine sehr geringe und schildert endlich das Wesen der cyclonalen und antizyklonalen Luftbewegungen, sowie dasjenige der Sturmwarnungsregeln. Das Lob, welches Buchans Untersuchungen der Lage der Monats-Isobaren gespendet wird, wird allgemein anerkannt werden, ungleich weniger dagegen die farbliche Art, mit welcher der Mathematik (S. 106) das Recht abgesprochen wird, innerhalb der Witterungslinde jemals einen hervorragenden Einfluß auszuüben; wir wenigstens sind nicht durch diesen Erfurz überzeugt worden, sondern halten nach wie vor an der Ansicht fest, daß das Rechten nach der Bessel'schen Formel für alle Zeiten ein Hauptbedürfnis des ausübenden Meteorologen seien und bleiben wird.

Wissenschaftlich am höchsten steht, worauf oben schon hingedeutet ward, die vierte Vorlesung, worin Herr C. Ley wesentlich auf Grund eigener Beobachtungen über die Meteorologie der Wolken berichtet. Seit Luke Howard's Zeiten ist für diesen Zweig der Wissenschaft eigentlich nichts Neuenwertes geschehen, und erst ganz neuerdings hat die deutsche Seewarte in ihren trefflichen Publikationen wieder auf die Wichtigkeit exakter Wolkenbeobachtungen aufmerksam gemacht. Der englische Gelehrte teilt uns zunächst seine Verbesserungsvorschläge zu den bekannten Howard'schen Nomogrammen mit und zeigt dann, wie man bei genauer Kenntnis der Optikalbewegung, sowie der elektrischen Verhältnisse des Luftritres aus der Betrachtung der Wolken gewidmige Anhaltspunkte für eine scharfe Wetterprognose herleiten könne. Wir sind gewiß, daß diese Grundregeln, zu deren Erläuterung einige wunderhübsch ausgeführte Farbendrucke dienen, mit der Zeit als Gemeingut in alle meteorologischen Handbücher übergehen werden; freilich bemerkt der Vortragende selbst, daß es ungemein schwierig sei, andern durch Wort und Bild ein Verständnis der richtigen Beobachtungsweise beizubringen. Symons (fünfter) Vortrag handelt von Regen, Schnee, Hagel und den Elektrometoren; es wird in guter Auswahl nur das wirklich Wissenwerte beigebracht, und speziell der Konfiguration der Schneeflasche ist ein größerer Raum gewidmet, als in den meisten Lehrbüchern. Eine sehr gut ausgeführte Regenkarte des vereinigten Königreichs ist beigegeben, und dieselbe mag sich wohl über den geringen Wert, den Hann all diesen graphischen Darstellungen beimitzt, um deswillen erheben, weil doch gerade für Großbritannien ein reiches Beobachtungsmaterial vorliegt, ja vielleicht ein für sachgemäße Ausnützung gar zu reiches, wie dies wenigstens Symons Nachfolger Scott (S. 205) anzunehmen geneigt ist. Derselbe gibt nämlich in seiner Schlussvorlesung einen Überblick über die Hauptaufgabe

der modernen Witterungskunde, indem er namentlich die maritime Meteorologie — die meistens deutlicher Initiative zu dankende Theorie der Gingraffelder — und den synoptischen Kartendienst in den Vordergrund stellt, und erwähnt dabei, daß es für Europa zunächst kaum einer Vermehrung der Beobachtungsstationen bedürfe.

Zwei Materien aber sind es, die wir nur sehr ungern in einem solchen Werke vermissen, deren Fehlen wir also geradezu den Autoren als eine Unterlassungskunde anreden. Wir meinen erstlich die neueren theoretischen Arbeiten über Meteorologie, wie wir deren von Reye, Guldberg und Spring bestehen; daß diese Untersuchungen über Luftwirbel u. dgl. auch ein praktisches Interesse besitzen, geht schon daraus hervor, daß ein Mann wie Mohr sich so lebhaft dafür interessiert; daß die Sache auch einer sehr elementaren Behandlung fähig ist, hat Prof. Oberbeck's Vortrag auf dem halbjährlichen Geographentag zur Genüge dargethan. Zweitens vermissen wir, einige kurze gelegentliche Notizen abgedruckt, jeden Hinweis auf die Beziehungen zwischen Witterung und Himmelskörpern. Sollten etwa die Bemühungen eines Koeppen, Fritz u. a. darüber über dem Kanal noch gar nicht ihrem wahren Werte nach geründigt worden sein?

Was endlich die deutsche Ausgabe und die äußere Form des Buches anlangt, so verdient die Verlagshandlung für beides unser Dank. Nur hätte der Ueberreger die angestrehte Verdrängung der englischen Zahlendarstellungen durch solche im metrischen System etwas konsequenter durchführen sollen.

Ansbach.

Prof. Dr. S. Günther.

E. Gleich, Grundzüge der physischen Geographie des Meeres mit einem Anhang über Ozeanschiffahrt. Nach den besten Quellen bearbeitet. Von 25 Holzschnitten. Wien, Alfred Hölder. 1881. Preis 4 M.

Herr Gleich, R. R. Marineminister und durch mehrere Abhandlungen in den zu Pola erscheinenden „Mitteilungen aus dem Gebiete des Seemajestäts“ vorteilhaft bekannt, liefert uns hier einen sehr netten Abriss der physikalischen Ozeanographie. Auch nach dem Erscheinen von Prof. Kayser's „Physik des Meeres“ war ein Werkchen nicht überflüssig, welches in populärer Darstellung besonders auch die für den praktischen Seemann wichtigen Teile dieser Lehre behandelt, wie dies hier geschehen ist. Der Verfasser will keine neuen Forschungsergebnisse darbieten, sondern ohne Anspruch auf Originalität bloß ein Kompendium des Wissenwürdigsten liefern, und diesen Plan scheint er uns auch sehr gut durchgeführt zu haben, obgleich wir einzelnen Parteien gegenüber allerdings noch Einwände zu erheben hätten.

Der Verfasser gibt zunächst eine kurze Klassifikation der einzelnen Meeresräume, erörtert kurz die möglichen Ursachen der ungleichen Land- und Wasser-Verteilung und bespricht dann die leider nicht allzureichlichen Daten, die uns über die Seetiefe und Niveau-Verhältnissen verschiedener Meeresstücke zu Gebote stehen. Der Theorie von Bischof (Bonn) und Schmidt wird dabei im Vorübergehen gedacht, auch werden die wichtigeren bathometrischen Instrumente abgebildet und erläutert. Einige Angaben über den Salzgehalt und das spezifische Gewicht des Meerwassers beschließen dieses Kapitel; dabei hätte es sich vielleicht verlohnt, die einfachen Formeln zu reproduzieren, welche Hann (Vittel, d. R. R. geogr. Gesellsch. zu Wien, 1875, S. 376) aufgestellt hat. Das zweite Kapitel handelt von der Durchsichtigkeit und Farbe des Wassers nach den Angaben von Burmeister, Maurzy und Kayser, jedoch ohne Rücksicht auf die belangreichen Forschungen von Beck, und sehr ansprechend vom Meeresleuchten und Phosphorescieren. Kapitel drei ist den Temperaturverhältnissen gewidmet; Land- und Seeklima werden unterschieden, die Verteilung der Wärme in den Ozeanen wird besprochen und dabei besonders Weyprecht's Buch über das Polareis angeführt. Auch was über die Tiefen-

^{*)} Stračans Meinung (S. 81), daß Torricelli einzig und allein durch seine fatale Erfüllung des horrore vacui beweist werden sei, wird nicht von Historikern der Naturwissenschaften teilen; denn bekanntlich ist die Unmöglichkeit der Existenz von Flüssigkeiten, dessen früheren Versuchen, Berührungslinien an höhere Kurven zu ziehen, würden ihm auch dann die Unsterblichkeit föhren, wenn seine Verdienste auf dem Gebiete der Luftdruckbestimmung aus irgend einem Grunde der Vergessenheit anheimgefallen wären.

temperatur mitgeteilt wird, stützt sich auf die neuesten Erfahrungen; die beigegebene Beschreibung einiger Tieffethermometer ist sehr angenehm. Daß derjenige von Negretti und Zambra als das vorzüglichste Instrument seiner Gattung bezeichnet wird, muß unsren Beifall finden, obgleich gerade die neuesten Studien, die Moën im norwegischen Küstenmeere anstellen konnte, uns die große Unzuverlässigkeit auch der besten submarinen Wärmemesser vor Augen geführt haben. Nunmehr folgt die maritime Meteorologie, Beschreibung des Barometers, Schilderung der cyclonischen und der gleichmäßigen Windbewegungen, wie solche die Tropen auszeichnen, endlich statistische Angaben über die einzelnen Gegenenden der Erde auszeichnenden und für den Seefahrer natürlich sehr bedeutsamen Winden. Im fünften Kapitel wird die Mechanik, oder wie man vielleicht besser sagen würde, Dynamik des Meeres abgehandelt: Wellenbewegung an und für sich, Ebbe und Flut, endlich spezielle Meeresströmungen, natürlich mit besonderer Hervorhebung des Goffstromes. Was über die Theorie dieser sonderbaren Bewegungen beigebracht ist, stützt sich ausschließlich auf die Arbeiten von Jöpprich, und damit kann man insofern wohl einverstanden sein, als in der That Beiferas darüber wohl kaum beschrieben worden ist, allein ein Kompendium soll unfres Erachtens auch eine gewisse Vollständigkeit anstreben, und, wenn dem so ist, hätte im Interesse der Leser eine Übersicht über die andern Theorien, wie sie beispielsweise von Schilling, Blazek, Witte u. a. aufgestellt worden sind, auch dann nicht weglassen sollen, wenn der Verfasser persönlich andern Ansichten huldigt. Die Stürme und Orkane, welche jetzt an die Reise kommen, sind sehr gut und auf Grund der besten neueren Forschungen beschrieben, und was die praktischen Regeln für Seeleute betrifft Vermeidung des Sturmzentrums anlangt, so repräsentieren dieselben wohl das Beste, was zur Zeit darüber gegeben werden kann. Leider hat gerade hier der Seemann im Verfasser den Schriftsteller etwas beiseite gedrängt, denn die bejüngten Anweisungen sind so exklusiv in der nautischen Kunstsprache gehalten, daß alle Landkreis hoffnunglos vor der Lektüre werden abstehen müssen. Es folgt nun noch ein kurzes aber interessantes Kapitel über Fauna und Flora des Meeres und endlich ein Anhang, welcher im Geiste Maurys die verschiedenen füreinsten Meereswege zwischen gegebenen Endorten aufzufinden lehrt. Ein Schiffen jedenfalls recht angenehmes „Bezeichnis der vorzüglichsten Segelhandbücher“ beschließt das Buch, dessen äußere Gestaltung der wohl bekannten Verlagsbuchdruckerei alle Ehre macht.

Prof. Dr. S. Günther.
Ansbach.

G. Prikel und E. Jessen, Die deutschen Volksnamen der Pflanzen. Neuer Beitrag zum deutschen Sprachsaal. Aus allen Mundarten und Zeiten zusammengefaßt. Hannover, Ph. Cohen. 1. Hälfte. 1882. Preis 5 M 75 J.

Der durch Linne eingeführte und aus allbekannten Gründen im Laufe der Zeit immer allgemeiner angenommene Gebrauch der lateinischen Nomenklatur in den beschreibenden Naturwissenschaften hat natürlichweise eine gewisse Geringfügigkeit und Vernachlässigung der einheimischen Bezeichnungen herbeigeführt, vielfach sogar ein völliges Vergessenwerden derselben zur Folge gehabt. Dies muß jedoch als ein Uebelstand gelten, wenn man berücksichtigt, in wie poetisch sinngewaltig Weise unsre deutsche Muttersprache in vielen Fällen ihre Worte gebildet hat, und andererseits, welch eine Fülle von Andeutungen über früher geltende oft allerdings naive und nur das Neuerliche der Dinge erfassende Volksanschauungen von dem Wert und der Bedeutung der mannigfaltigen Pflangenarten in so manchen altertümlichen Benennungen niebergelegt ist. Aus derartigen Erwägungen ist das obengenannte Werk entstanden, von dem vorerst die erste Hälfte erschienen ist. Daselbe enthält in alphabetischer Anordnung die einheimischen Pflanzenspezies mit Einführung der Kulturpflanzen. Jeder Spezies sind alle volstümlichen Bezeichnungen beigegeben,

im ganzen etwa 24000 (während das bisher vollständigste Werk von Holl kaum 13000 fannen). Die überall beigegebene Angabe der Provinzen, in denen die angeführten Benennungen gelten, macht die Sammlung erst recht wertvoll; denn da zahlreiche Bezeichnungen bei mehreren Spezies ganz gleichlautend wiederkehren, so ist einleuchtend, daß die bloße Anführung der Namen durchaus nicht genügt; erst durch die Angabe der Lokalität wird der am sich vielleicht Name auf eine gewisse Spezies eingeschränkt. — Die demnächst erscheinende zweite Hälfte des Werkes wird die Fortsetzung des Textes nebst einem die Pilze enthaltenden Anhang, sowie das ausführliche deutsche und lateinische Register umfassen.

Frankfurt a. M.

Dr. Rothaft.

E. Gräfe, Das Süßwasseraquarium. Kurze Anleitung zur besten Konstruktion der Aquarien und Instandhaltung derselben, sowie Schilderung der Süßwassertiere. Mit 50 in den Text gedruckten Abbildungen. 2. Auflage. Hamburg, O. Meissner. 1881. Preis 1 M 50 J. kart.

In der eben erscheinenden 13. Auflage des Brodhausischen Konversationslexikons sind den Besitzern von Aquarien zwei Werke speziell empfohlen, nämlich Roßmäbler und Gräfe. Neben das erste empfehlende Wort zu verlieren, hieße Eulen nach Alten tragen; mich hat diese Nebeneinandersetzung von Roßmäbler und Gräfe nur zu einem näheren Vergleich herausgefordert.

Auf mich hat nämlich das Büchlein von Gräfe den Eindruck gemacht, als ob es mit etwas Flüchtigkeit bearbeitet worden wäre. Es ist zwar schwer, dem Werke von Roßmäbler die Stange zu halten — aber es wäre wenigstens leicht gewesen, aus diesem Buche in zweifelhaften Fällen sich Rat zu erholen.

Zum Beleg für meine Behauptung lasse ich nun eine kurze Zusammensetzung solcher Flüchtigkeiten und Fehler folgen. Der Wassertabendourni heißt nicht Gortius agu, sondern Gordius ag. Ein ähnlicher finstörnder „Druckfehler“ läßt den Stichling das Nest aus Konserver bauen. — „Die größte Art Cobitis fossilis (S. 49) atmet durch seinen Darmkanal.“ — Im Kapitel „Instandhaltung des Aquariums“ hören wir dies und jenes, daß aber das Wasser fleißig gewechselt werden muß, wird nicht erwähnt (!). — Eine gute Zeichnung eines Stichlings habe ich zwar noch nirgends gesehen — die in Gräfe gebotene (S. 60) muß ich geradezu als schlecht bezeichnen. —

Ebenso muß der Ausdruck „der fast flossenlose Kai“ be anstandet werden, da sein Hinterleib ja fast ganz zur Flosse geworden ist. Es sollte wahrscheinlich damit das Fehlen der Bauchflossen angegedeutet werden. — Die von Gräfe empfohlenen Versuche, die Flußperlmuschel zur künstlichen Perlenbildung im Aquarium zu veranlassen, halte ich zum mindesten für sehr überflüssig — weil sie ganz gewiß zwecklos sind. Die Flußperlmuschel ist an so eng gesetzte Existenzbedingungen geknüpft, daß ihr überhaupt nur ganz weiche Wasser zusagen, wie sie in Aquarien wohl fast nie vorkommen.

Nemmingen.

Dr. H. Vogel.

E. Pilz, 700 Aufgaben und Fragen für Naturbeobachtung des Schülers in der Heimat. Zweite Auflage der „200 Aufgaben und Fragen der Stoschischen Erziehungsanstalt.“ Weimar, H. Böhlaus. 1882. 8. Preis 45 J.

In neuerer Zeit macht sich ein löbliches Bestreben geltend, dem angehenden Lehrer der Naturwissenschaften eine Aufgabe durch praktische Fingerzeige zu erleichtern. In das Bereich dieser Bestrebungen fällt auch das vorliegende Büchlein. Besonders loblich ist es aber, wenn Lehrer und Schüler darauf aufmerksam gemacht werden, daß alles dogmatische Dozieren verloren ist, und daß nur die Einsicht in den Kaufsalterus der Erscheinungen für den Schüler wahren Wert besitzt.

Zur Befestigung dieser Einsicht eignen sich Fragen und Aufgaben, wie sie hier mitgeteilt werden, ganz besonders. Die Uebersicht teilt das Werkchen in fünf Abschnitte, nämlich: A. Vom Himmel. B. Von der Luft. C. Vom Erdboden, den Steinen und dem Wasser. D. Von den Pflanzen. E. Von den Tieren. Es wäre möglich, daß hier und da der Lehrer bezüglich der Auswahl der Fragen und Aufgaben einer andern Liebhabeere als der Verfasser folgte, daß in diesen Dingen individuelle Neigung eine große Rolle spielt, aber im ganzen müssen wir dem Verfasser beitreuen; jedenfalls hat er seinen Zweck erreicht, dem Lehrer einen reichen Schatz von methodischer Anregung zu bieten.

Statt eingehender Kritik geben wir ein Beispiel aus dem botanischen Teil des Büchleins, nämlich Frage 409 bis 418, welche sich auf die Insektenbefruchtung beziehen: „409. Habe immer Obacht darauf, welche Blumen von Insekten (Bienen, Fliegen u. s. w.) besucht werden!“

410. Oeftner öfters Blüten von Gladiolenblumen, dem gesiedeten Aron, der gemeinen Österluzei und der großblättrigen Österluzei (Pfeifenstrauß), um nachzusehen, ob Insekten darin sind! Merke dir, wie die gefundenen aussähen, wenn du nicht vielleicht schon ihre Namen kennst!

411. Ziehe die Blumentrone des weißen Bienehauses aus dem Kelle heraus und sauge an dem unteren Röhrenende! Was fühlst du?

412. Ziehe Blumenkronenblätter des scharfen Hahnenfuß heraus, betrachte den unteren Teil derselben genau, nimm ihn in den Mund! — Was findest du?

413. Beobachte stell, wenn Insekten an einer Blume sich aufhalten, zu welchem Blütenstaub sie streben und womit sie das Gefühl holen!

414. Beobachte, wenn möglich, wie eine Biene oder eine Hummel in einer Lippenblüte sitzt, z. B. am weißen Bienehaus oder am Wiesenfalter!

415. Wie ist der Honig in den Blüten der Kleinblätterigen Linde gegen den Regen geschützt?

416. Wodurch ist der im Grunde der Blumenkronenröhre des Sumpfvergissmeinnichts befindliche Honig vor Regen geschützt?

417. Suche nach den verschiedenen Gründen, weshalb wohl Insekten Blumen besuchen?

418. Kannst du dir erklären, daß es für die Pflanzen vorteilhaft ist, wenn sie solchen Besuch bekommen?

Die Abfahrt des Verfassers wird aus dieser Probe genügend erwiesen. Wer glaubt, das Werkchen Lehrern wie Schülern warm empfehlen zu sollen.

Zeno.

Prof. Dr. Hallter.

Bibliographie.

Bericht vom Monat Oktober 1882.

Allgemeines. Biographien.

Saenius, C., der naturwissenschaftliche Unterricht in gehobenen Lehranstalten. Methodisch beleuchtet. 2. Aufl. Berlin, Gebr. Voigt & Co.

Berichte des naturwissenschaftlichen Vereines an der I. t. technischen Hochschule in Wien. V. Heft. von H. J. Klein. Wien, Hölder. M. 1.

Gaea. Natur und Leben. Herausg. von H. J. Klein. 18. Jahrg. 1882. 10. Heft. Köln, Mayer. à Heft M. 1.

Haeckel, E., die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck. Vortrag. Zeno, Silber. M. 1. 50.

Haeckel, E. v., Handatlas, großer, der Naturgeschichte aller drei Reiche. 5. Aufl. Wien, Verleb's Verlag & Co. M. 2.

Hofst., naturhistorische. Verein mit ungarischen National-Museum. Herausg. von Dr. Hermann. 4. u. 5. Bd. 1880 u. 1881. (Budapest). Berlin, Friedländer & Sohn. à M. 8.

Hahn, L., Kulturstädte und Haustiere in ihrem Übergange aus Afrika nach Europa und Italien, sowie in das übrige Europa. 4. Aufl. Berlin, Gebr. Voigt & Co.

Helmholz, H. Wissenschaftliche Abhandlungen. 2. Bd. 1. Abtheilung. Leipzig, Barth. M. 10.

Höfer, A., Grundris der Naturlehre. 1. bis 3. Stufe. 1. 8. Aufl., 2. 8. Aufl., 3. 7. Aufl. Wien, Graeser. Cart. à M. 64.

Hüttmann, Fastram, Marten, Weltkunde. 9. Aufl. 3. Heft. Leitfäden der Naturgeschichte für Volks- und Mittelschulen. Hannover, Schulungsfabrik Bergbauschule. M. 50.

Darmst. Die Kräfte in der Natur, besonders über einige Wirkungen der Kraft des Erdbebens und Erdbeben der Stromflüsse, sowie über das Wesen der Elektricität und des Magnetismus. Würzburg, Stoedtsche Buch. M. 2. 20.

Naturforscher, der. Herausg. von H. J. Klein. 15. Jahrg. 1882. Nr. 40. Berlin, Dümmler's Verlag. Vierteljahrh. M. 4.

Neue den Fortschritte der Naturwissenschaften. Herausg. von H. J. Klein. 11. Bd. Neue Folge. 3. Bd. Nr. 1. Preisf. Köln, Mayer. M. 1. 50.

Saenger, M., Grundris der Chemie und Mineralogie nach den neuesten Einsichten der Wissenschaft. 1. Thil. Inorganische Chemie und Mineralogie. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 4.

Chemie.

Chemiker-Kalender für 1883. Von R. Biedermann. 4. Jahrg. Mit Beilage. Berlin, Springer. Geb. in Leinen, und geb. M. 3. in Leder, u. geh. M. 3. 50.

Göcke, B. v., Untersuchungen über die Ursachen der Anisotropie organischer Substanzen. Leipzig, Engelmann. M. 6.

Hauswaldverbund, neues, der Chemie. Herausg. von H. von Feßling. 13. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 2. 40.

Hofmann, A., Elemente der Chemie. Ein Handbuch für den chemischen Unterricht, insbesondere an Gymnasien. Leipzig, Quandt & Händel. M. 1.

Palm, R., Grundris der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse. Leipzig, Voß' Sortiment. M. 4.

Schults, G., die Chemie des Steinölschenkens mit besonderer Berücksichtigung des fünftümigen organischen Farbstoffes. 2. (Schluß-)Abth. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 20.

Schwardbör, F., Lehrbuch der landwirtschaftl.-chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der österr. Verhältnisse. 1. Band. 1. u. 2. Lfg. Wien, Fachy. à M. 2.

Physik, Physikalische Geographie, Meteorologie.

Volkmann, L., zur Theorie der Gasdiffusion. Wien, Gerold's Sohn. M. — 80.

Diels, H., zur Tertiggeschichte der Aristotelischen Physik. Berlin, Dümmler's Verlagsbuchhandlung. M. 2.

Erxner, F., über einige auf die Contacttheorie bezügl. Experimente. Wien, C. Gerold's Sohn. M. — 20.

Glaeser, De Gem., die magnetoelektrischen und dynamo-elektrischen Maschinen und die sogenannten Secundär-Batterien. Wien, Hartleben's Verlag. M. 3.

Hafsteinberg, B., Untersuchungen über das 2. Spectrum des Wasserstoffes (St. Petersburg) Leipzig, Voß' Sort. M. 1.

Puttrich, S., Strahlende Elektroden-Materie und der sogenannte 4. Aggregatzustand. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 2. 80.

Schmidt, G., über die innere Beschleunigung und die Energie elektrischer Dämpfe. Wien, C. Gerold's Sohn. M. — 45.

Schuerer, Th., das Weltall. Beiträge. Wacholder. cart. M. 1. 50.

Struve, H., über den Einfluß der Diffraction an Fernrohren auf Lichtschärfen. (St. Petersburg) Leipzig, Voß' Sortiment. M. 3.

Wahnsch, A., Lehrbuch der Physik f. d. unteren Clasen der Mittelschulen. 2. Aufl. Wien, Hölder. M. 2. 40.

Astronomie.

Antwerps, A., neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen aus dem Jahre 1750 bis 1762. 2. Band. (St. Petersburg) Leipzig, Voß' Sort. M. 10. 70.

Graßl, G., und R. Kögl, über die Bahn der Omone. (215.) Wien, C. Gerold's Sohn. M. — 20.

Gyldén, H., Bericht einer mathematischen Theorie zur Erklärung des Lichtwechsels der veränderlichen Sterne. (Göttingen) Berlin, Friedländer & Sohn. M. 4.

Heverberg, J. v., Bahnbestimmung der Kometen. 1874. III. (Goggia.) Wien, C. Gerold's Sohn. M. 1.

Hofstetter, B., über die Bahn des Planeten (III) Ul. 2. Thil. Wien, C. Gerold's Sohn. M. — 50.

Jahrbuch, nautisches, der Ephemeriden und Tafeln für das Jahr 1885 zur Bestimmung der Zeit, Länge und Breite zur See nach astronomischen Beobachtungen. Herausg. vom Reichsamt des Innern. Redig. von Tieffen, Berlin, C. Heymann's Verlag. cart. M. 1. 50.

Katzenberger, astronomischer für 1883. Neue Folge. 2. Jahrg. Wien, C. Gerold's Sohn. M. 1. 20 cart. und mit papier durchschossen M. 1. 60.

Publikationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Nr. 16. (3. Band. 2. Stück.) Inhalt: Unterredungen über die Blase des Jupiter von R. Kempf. Leipzig, Engelmann. M. 3.

Schneider, M., Karte des nördlichen Sternenhimmels. Leipzig, Dieth & Ziegler. M. 1. 50; rotirend mit einfacher Transparenz. M. 75; mit fünfseitiger Transparenz. M. 80; mit einfacher Transparenz und Uhwert. M. 100.

Mineralogie, Geologie, Geognosie, Paläontologie.

Cohen, G., Sammlung von Mikrophotographien zur Berechnung der mikroskop. Struktur von Mineralien und Gesteinen. 7. Aufl. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. In Mappe M. 16.

Garbe, R., die indischen Mineralien, ihre Namen und die ihnen zugeschriebenen Kräfte. Paracartis - Nagangambu. Varca. XIII. Sanskrit und deutsch. Leipzig, Hirzel. M. 3.

Hanschmann, H., die amtslichen Ausgrabungen auf Sylt. 1873, 75, 77 u. 80. Kiel, v. Maack's Buch. M. 2. 40.

Kinkel, F., Kurzer Atlas der Mineralogie, einschließlich der wichtigsten geologischen Erscheinungen. Wiesbaden, Bergmann M. 1. 60, geb. M. 2.

- Kiprijanoff, W., Studien über die fossilen Reptilien Russlands. 2. Thl. Gattung *Plesiosaurus Conyleurus* aus dem sogen. Sandstein oder Oolith der Kreidegruppe. (S. Petersburg.) Leipzig. Vogt. Sort. M. 6. 70.
- Reichart, A., Beitrag zur Kenntnis der Steinobolusbildung, nicht Arktit des Werkes von P. F. Reimann: Neue Untersuchungen über die Microstruktur des Steinobolos des Carbon, der Dinas und Trias. Leipzig. T. D. Weigel. M. 1. 50.
- Birchow, R., alttropische Kerne und Schädel. Berlin. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. cart. M. 12. 20.
- Wehren, Boden und Steine. Leitfaden der Mineralogie, Geologie und Bodenkunde zum Gebrauch an Real- und Landwirtschaftsschulen. Berlin. Parey. M. 4.

Botanik.

- Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen. 5. Abth. Inhalt: Anleitung zum Beobachten und zum Benennen der Alpenpflanzen von A. W. v. Dalla Torre. München. Lindauer'sche Buchh. M. 4.
- Arthus, W., Hand-Atlas sämmtlicher medicinisch-pharmaceutischer Gewächse. 6. Aufl. Umgangsb. von G. v. Hoyel. 25. und 26. Lfg. Jena. Manz'sche Verlag. à M. 60.
- Boissier, A., Flora orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiam fines huiusque observatorum. Vol. 5. Fasec. 1. Monocotyledonearum pars. 1. Basel, Georg Berling. M. 8.
- Braun, A., Fragmente e. Monographie der Characeen. Hrg. von D. Röhrstedt. Berlin. Dümmler's Verlagsbuchh. cart. M. 11. 50.
- Encyclopädie des Naturwissenschaften. 2. Abth. 8. Lfg. Handwörterbuch der Phänotaxonomie des Pflanzenreichs. 4. Lfg. Breslau. Treuendorf. M. 3.
- Enderes, A. v., Frühlingsschlämmen. Mit einer Einleitung und method. Charakteristik von W. Willmott. 7. Lfg. Leipzig. Freitag. M. 1.
- Grauer, S., über den diagnostischen Werth der Anzahl und Höhe der Markstrahlen bei den Sonnen- und Blüte-Niemeyer. M. 1. 60.
- Goebel, C., Grundzüge der Systematik und speziellen Pflanzenmorphologie. Nach der 4. Aufl. des Lehrbuchs der Botanik von J. Sachs neu bearb. Leipzig. Engelmann. M. 12.
- Hartig, R., Untersuchungen aus dem forstbotanischen Institut zu Münden II. Über die Vertheilung der organischen Substanz, des Wassers und Luftsraumes in den Bäumen, und über die Urtade der Wachstumsbewegung in transpirirenden Pflanzen. Berlin. Springer. M. 8.
- Jahrbücher, botanische, für Schlesien, Posenlande und Posenzgeographie. Hrg. von A. Engler. 2. Bd. 4. Heft. Leipzig. Engelmann. M. 4.
- Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Hrg. von A. Bringsheim. 13. Bd. 3. Heft. Leipzig. Engelmann. M. 10.
- Kraus, G., über die Blütenwärmre des Arum italicum. Halle. Niemeyer. M. 2. 80.
- Meibomius, W., unsere ephemer Schwämme. 3. Aufl. Kaiserslautern, Grotius'sche Buchh. M. 60. add. M. 1.
- Meyer, A., anatomisch charakterist. officinaler Blätter und Kräuter. Halle. Niemeyer. M. 2. 40.
- Schlechtendal, D. F. L., C. Lanzenthal und E. Schent, Flora von Deutschland. 5. Aufl. Hrg. von E. Hallier. 70.71. Lfg. Gera. Hölsler'sche Verlag. à M. 1.
- Sydow, P., die bisher bekannten europäischen Characeen. Berlin. Stauberauer'sche Buchh. M. 2.

Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Anthropologie, Zoologie.

- Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien und der zoolog. Station in Triest. Hrg. von G. Claus. 4. Bd. 3. Heft. Wien. Hölder. M. 17. 60.
- Bibliothek, internationale, wissenschaftliche. 52. u. 53. Bd. Inhalt: Das Gehirn als Organ des Geistes. Von H. Ch. Dohrnian. 2 Thle. M. 12. geb. M. 14. Leipzig. Brodhaus.
- Biedermann, W., über morphologische Veränderungen der Jungendteile des Prostos in der Reizung der Trüsennervenen. Wien. C. Gerold's Sohn. M. 60.
- Brehm's Thierleben. Chromo-Ausgabe. 53.56. Heft. Säugetiere. Leipzig. Bibliographisches Institut. à M. 1.
- Brown's G. O., Atlas und Erdkunde des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt, in Wort und Bild. 6. Bd. 3. Abth. Reptilien. Fortgesetzt von G. O. Hoffmann. 33. und 34. Lfg. Leipzig. Winter'sche Verlagsh. à M. 1. 50.
- Brunner v. Wattenwyl, G., Prodromus der europäischen Orthopteren. Leipzig. Gräfe & Unzer. M. 18. 60.
- Darwin, C., die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Auslese. Von A. M. Garst. 4. Aufl. 7. bis 10. Lfg. Stuttgart. Schweizerbart'sche Verlagsh. à M. 1.
- Die A. Compendium der Physiologie des Menschen. Nebst einer Darstellung der Entwicklungsgeschichte von Ph. Stohr. 3. Aufl. Wien. Breuninger. M. 2.
- Gloger, C. W. L., Schrift den Vogeln. Schriften über Vogelschütz und den Schutz nützlicher Thiere überhaupt. Neu hrsg. und bearb. von A. Aug. und A. Dürigen. I. Kleine Erweiterung zum Schutz nützlicher Thiere. 13. Aufl. Leipzig. H. Voigt. M. 60.
- Haller, D., die Organisation der Chitonen der Adria. Wien. Hölder. M. 12.
- Heinde, F., die Varietäten des Heringe. 2. Thl. Zugleich ein Beitrag zur Descendenztheorie und Systematik. Berlin. Friedländer & Sohn. M. 8.
- Jahrbuch, morphologisches. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrg. von C. Gegenbaur. 8. Bd. 2. Heft. Leipzig. Engelmann. M. 12.
- Marisch, A., die Insektenwelt. Ein Taschenbuch zu entomolog. Excursionen. 2. Aufl. 3. Lfg. Leipzig. Zen. M. 80.
- Sendat, R., und H. Richter, zoologische Wandtafeln zum Gebrauche an Universitäten und Schulen. 6. Lfg. Taf. 15 bis 17 à 4 Blatt. Lith. u. col. Cörel. Fischer. M. 8.
- Martin, Ph. B., illustrierte Naturgeschichte der Thiere. 39. Heft. Leipzig. Brodhaus. M. 30.
- Martin u. Grenfell, Wissenschaftliches Geschichtliches-Cabinet. Neu hrsg. von H. C. Küller. W. Robert und H. C. Wenzlaff. 318. Lfg. M. 9.
- Mayr, G., Die europäischen Arten der gallo-romainischen Chrysaliden. Wien. Hölder. M. 1. 20.
- Miller, W. H., Proterozoic der Bienen. Jena. Deistig's Buchh. M. 1.
- Steindachner, F., Ichthyologische Beiträge (XII). Wien. C. Gerold's Sohn. M. 1. 80.
- Valortini, G., die Säugetiere des Thier-Gies. Untersuchungen. Hrg. v. W. Preyer. Leipzig. Griener's Verlag. M. 6.
- Wälder, Ch., methodische Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. 1. Th. Die Wirbeltiere. Braunschweig. Vieweg & Sohn. M. 2.
- Welt, die geschilderte Zeitschrift für Vogelzüchter, -Züchter und -Bändler. Hrg. von A. Aug. 11. Jahrg. 1882. Nr. 40. Berlin. Gerschel. Bierchäf. 1. M. 3.
- Wittczak, E., zur Anatomie der Aphiden. Wien. Hölder. M. 8.

Geographie, Ethnographie, Reisewerke.

- Aus allen Welttheilen. Illustrirte Monatshefte für Länder- und Völkerkunde und verwandte Fächer. Redig. von H. Toeppen. 14. Jahrg. 1882/83. 1. Heft. Leipzig. Rieme. M. 80.
- Waldböck, A., allgemeine Erdbeobachtung. Ein Handbuch des geograph. Wissens. 7. Aufl. Neu bearb. von C. Chavanne. 13./14. Lfg. Wien. Hartleben's Verlag. M. 75.
- Waur, C. F., Wandkarte von Osteuropa-Ungarn. 9. Blatt. Aug. 1882. Wien. Hölsler's Verlag. M. 8. auf Linvo, in Mappe M. 14. mit Süden M. 16. 40.
- Behrendsen, O., Südostkarte der Balkanhalbinsel. 1: 925.000. 4 Blatt. Chromolith. Hildesheim. Gude. M. 9 auf Linvo, mit Rollen M. 11.
- Beiträge zur Anthropolgie und Urgeschichte Bayerns. Organ der Münchner Gesellschaft für Anthropolgie, Ethnologie und Urgeschichte. Redig. von A. Rante und H. Kubinger. 5. Bd. 1. Heft. München, Literar. art. Anhalt. pro compl. M. 24.
- Daniel, H. A., Illustrirtes Heinrich's Handbuch der Geographie. 28. Lfg. Leipzig. Jues' Verlag. M. 60.
- De Chaillu, P. B., im Lunde der Mitternachtsonne. Sommer- und Winterreise durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nord-Finnland. Frei überl. von A. Helm. 18. Lfg. Leipzig. Hirt & Falk. M. 1.
- Falk, H., daß Land der Inca in seiner Bedeutung für die Urgeschichte der Sprache und Schrift. Leipzig. Weber. Geb. M. 18.
- Haardt, A., Atlas der österreichisch-ungarischen Monarchie für Polizei- und Bürgerdienst. Wien. Hölsler's Verlag. M. 1.
- Haardt, A., geographischer Atlas für die höheren Clasen der Polizei- und Bürgerdienstes des König. Böhmen, Kärnten, Mähren, Niederösterreich, Oberösterreich, Herzogthum Salzburg, Steiermark, Tirol und Vorarlberg. Wien. Hölsler's Verlag. à M. 2. 40, cart. à M. 3. mit Text à M. 3. 3. cart. à M. 3. 60. Text apart M. 60.
- Hellwag, F., Naturgeschichte des Menschen. 23. Lfg. Stuttgart. Speemann. M. 50.
- Herr, G., Lehrbuch der vergleichenden Erdbeschreibung für die unteren und mittleren Clasen der Gymnasien, Realstiften und verwandten Lehr-Anstalten. 1. bis 3. Lfg. Wien. Gräfer. geb. M. 6. 32.
- Itoe, W., Aus Japan nach Deutschland durch Siberien. Gölin. Du Mont-Zürcherberg'sche Buchhandlung. M. 7. geb. M. 8. 50.
- Kanis, F., Donau-Bulgarien und der Balkan. Reisejournale aus den Jahren 1860 bis 1879. 2. Aufl. Neu Ausg. 1. u. 2. Lfg. Leipzig. Renger'sche Buchh. à M. 2.
- Küden, v. und R. Überländer, deutsches Land und Volk. 68. Heft. Leipzig. Spamer. M. 50.
- Krif, A., Anfangsgründe der Naturkunde für die unteren Clasen der Mittelschulen. 12. Aufl. Wien. Braumüller. geb. M. 6. 40.
- Landschütz, H., durch Siberien. Eine Reise vom West. bis zum südlichen Ocean. Deutsch. von W. Wilderer. 2. Bd. Jena. Gotthold. M. 8.
- Neumann, G., geographisches Verzeich. der Welt aus jenen Jahren. Mit Rätseln & Sprichwörtern. Deutsch. als Gratisgabe. 8. 11. Lfg. Leipzig. Bibliographisches Institut. à M. 2.
- Überländer, H., fremde Länder. Ein geographisch Soldieren aus der alten und neuen Welt. 21. u. 22. Kt. Leipzig. Althärdt. à M. 1. 50.
- Probst, G. H., künstliches Urton des deutschen Reichs. 1. Bd. Sonderdruck Sachsen. Die Kreishauptmannschaft Dresden und Bautzen. 2. Lfg. Leipzig. Starke. M. 1.
- Ritter's geographisch-statistisches Verzeich. 7. Aufl. unter Red. von H. Lüggi. Leipzig. O. Wigand. M. 1.
- Schramm, A., Geographie von Palästina. 2. Aufl. Bremen. Heinjus. M. 1. cart. M. 1. 25. geb. M. 1. 60.
- Seyp, ein Volk von zehn Millionen oder der Papenstaat, Sestun und Aspol. und Ausbreitung über Österreich, Kärnten, Steiermark und Tirol. Kampftypus wider Griechen und Magyaren. 3. Aufl. München. Fritsch. M. 2. 50.
- Siemers, H., der Utruper der Magyaren. Eine ethnologische Studie. Leipzig. Brodhaus. M. 15.
- Zeitschrift für Schul-Geographie. Hrg. von A. E. Schubert. 4. Jahrg. 1882/1883. (6 Hefte.) 1. Heft. Wien. Hölder. pro compl. M. 5.

Witterungsübersicht für Zentraleuropa.

Monat Oktober 1882.

Die Witterung des Monats Oktober ist charakterisiert durch das vorherrschende östlicher, meist schwacher Winde, durch die starke Bewölkung, die häufigen und öfters ergiebigen Niederschläge im Westen, während im Osten bei vielfach heiteren Tagen Niederschläge seltener waren, durch die zu niedrige Temperatur im Norden, und die nahezu normale im Süden, und durch die gewaltigen, von Überschwemmungen gefolgten Regengüsse am Monatsende in der Alpengegend.

Hoher, gleichmäßig verteilter Luftdruck hatte sich in den ersten Tagen des Monats über Europa ausgedehnt und machte seinen Einfluß auf die Witterung Zentraleuropas bis zum 12. geltend, während die Depressionen hauptsächlich im äußersten westlichen und südlichen Europa auftraten. Bei meist schwächer östlicher Luftbewegung war während dieses Zeitraums das Wetter ziemlich heiter, jedoch, insbesondere über der Westhälfte, stark neblig. Die Niederschläge waren nicht sehr erheblich und bejähmten sich meist auf die südlichen Gebieteile. Nur am 3., als sich von einer Depression im Nordwesten ein Teilminimum losgelöst hatte, welches an diesem Tage südwärts mitten über Zentraleuropa hinwegzog, fielen fast allenthalben und ziemlich beträchtliche Niederschläge (Münster i. W. 27, Leipzig 23 Liter auf das Quadratmeter), wobei im nordwestlichen Zentraleuropa infolge der nördlichen Luftströmung erhebliche Ablösung eintrat, die sich bis zum folgenden Tage auch nach Süddeutschland fortsetzte. An diesen und den folgenden Tagen, als eine Depression, von der Iberia kommend, abnormalweise südwärts über Italien nach Nordwestafrika fort schritt, sandten sowohl an der Nord- als an der Südseite der Alpen sehr bedeutende Regengüsse statt, welche stellenweise hinter denen des vorigen Monats nicht zurückblieben. Auch am 11. und 12. kamen im südlichen Deutschland und im Alpengebiete wieder überall Regenfälle vor, vielfach in Begleitung von elektrischen Entladungen. Die Wärmeverhältnisse während dieses Zeitraumes waren durchschnittlich der Jahreszeit entsprechend, so daß die Temperatur in dem meisten Gegenden zeitweise etwas über, zeitweise etwas unter dem Normalwerte lag. Am 7. und 9. wurde an einigen Stationen des nordöstlichen Deutschlands Reibildung beobachtet.

Am 11. war im Süden der britischen Inseln eine Depression erschienen, welche ihren Einfluß auch über Mittel- und Südeuropa ausbreitete, während gleichzeitig die hohe Luftdruck im Nordosten rasch an Intensität zunahm, so daß derselbe über Finnland am 13. den Wert von 775 mm erreichte. Daher die lebhafte östliche Luftströmung im südlichen Ostseegebiete, welche, bis zum 18. andauerte, die kalte Luft aus dem Innern Russlands, wo bereits strenger Frost eingetreten war, über Zentraleuropa herüberbrachte. (Am 16. 7 Uhr morgens hatte Dorpat 10, Archangel und Kajan 16 Grad Kälte). Am 13. und 14. erfreite sich die Grenze östlicher und westlicher Luftströmung als langgezogene Rinne niederer Luftdruck von Holland mitten durch Zentraleuropa nach Österreich-Ungarn hin; in den folgenden Tagen wehten unter Einfluß von Depressionen jenseits der Alpen über Zentraleuropa meist nördliche und östliche Winde, so daß das kalte Wetter sich zumeist über

die östlichen und nördlichen, dann auch über die südlichen Gebieteile verbreitete. Vom 13. bis zum 16. sass in Ostpreußen die Temperatur jede Nacht unter den Gefrierpunkt, in Memel bis zum 18. Am 15. hatte sich ein Niederschlagsgebiet, welches am vorhergehenden Tage über Mitteldeutschland gelegen hatte, nach der Ostküste verlegt; von dort aus wurden die ersten und ziemlich erheblichen Schneefälle gemeldet.

Vom 18. bis zum Monatsende lag der höchste Luftdruck über Nordost- und Osteuropa, am 20. steigerte sich derselbe auf etwa 781 mm, nahm dann langsam an Intensität ab und verschob sich nach dem Süden hin. Im westlichen Europa bewegten sich beständig Depressionen, welche häufig weiter ostwärts nach Südflandinien oder Deutschland vorbrangen, so daß über der Westhälfte Zentraleuropas Luftdruck, Wind und Wetter sehr beträchtlichen Schwankungen unterworfen waren. Nicht selten nahm die Witterung einen unruhigen, stürmischen Charakter an. So hatte sich am 22. über Ostengland ein Teilmimum ausgebildet, welches bis zum folgenden Tage nordostwärts nach Bornholm fort schritt, und im südlichen Nordseegebiete, sowie über Dänemark und Südnorwegen allenthalben stürmische Winde hervorrief. Auch am 24. und 25., als eine Depression vom Kanal nach dem Skagerrak hinzog, trat über ganz Nordwestzentraleuropa stürmische südwärtige Luftbewegung mit Niederschlägen auf. Am 27. erschien über dem Biscayischen Buch ein tiefes Minimum, welches an der westfranzösischen Küste zu heftigen Stürmen Veranlassung gab und durch Nordfrankreich nordostwärts nach Holstein fortschritt.

Das Wetter war während dieses Zeitabschnittes (18. bis 31.) vorwiegend trüb, in den östlichen Gebieteilen unter dem Einfluß der östlichen Winde und dem Kältegebiete im Osten bis zum 24. kalt, sonst lag die Temperatur allenthalben durchschnittlich über dem Normalwerte. Niederschläge fielen hauptsächlich vom 22. bis zum Monatsende. Nur in Irland kamen vom 18. auf den 19. große Regenn Mengen vor (Valentia 48, Cork 51 Liter), während über der Adria in der Nacht zum 19. schwere Gewitter niedergingen.

Hervorzuheben sind die heftigen Regengüsse am Monatsende im Alpengebiete, über Westfrankreich und über den britischen Inseln, welche Überschwemmungen und arge Verwüstungen im Gefolge hatten. Die Zeitungsnachrichten geräthen von diesen Überschwemmungen ein überstürzliches, aber trostloses Bild. Nach allen Mitteilungen zu schließen, ist die Ende Oktober hereingebrochene Katastrophe noch viel schlimmer und sind die Verluste noch erheblicher als bei dem Septemberhochwasser. Insbesondere wurde Tirol und Kärnten vom Unglück hart betroffen. — In Südfrankreich traten mehrere Flüsse aus, Ortschaften wurden unter Wasser gesetzt, verschiedene Schiffbrüche wurden gemeldet.

Auch in vielen Teilen Großbritanniens kamen Überschwemmungen vor, sehr ernst war die Flut in der Themse, welche bei London einen ungewöhnlich hohen Stand erreichte, so daß die niedrig gelegenen Stadtteile sämtlich unter Wasser gelegt wurden. — Zwischen dem 23. und 26. sandten auf der Nordsee mancherlei Schiffsunfälle statt, wo nach Schiffserichten „orkanartige“ Südweststürme geweht haben sollen.

Hamburg.

Dr. J. van Bebber.

Astronomischer Kalender.

Himmelserscheinungen im Dezember 1882. (Mittlere Berliner Zeit.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31										
18 ^h 1 ^m ♍ I E 7 ^h 7 Algol	4 ^h 54 ^m ♍ II 7 ^h 38 ^m ♍ III	15 ^h 20 ^m ♍ I 17 ^h 36 ^m ♍ II	18 ^h 9 U Cephei	9 ^h 6 λ Tauri	1																																			
4 ^h 11 ^m ♍ III 6 ^h 48 ^m ♍	12 ^h 30 ^m ♍ I E	18 ^h 12 ^m ♍ II 20 ^h 56 ^m	18 ^h 5 U Cephei	7 ^h 3 λ Tauri	2																																			
9 ^h 49 ^m ♍ I 12 ^h 4 ^m ♍	6 ^h 7 U Cephei	6 ^h 58 ^m ♍ I E	18 ^h 12 ^m ♍ II 20 ^h 56 ^m	18 ^h 9 U Cephei	3																																			
18 ^h 5 ^m ♍ III E 12 ^h 8 S Cancri	8 ^h 5 λ Tauri 13 ^h 22 ^m ♍ II E	17 ^h 15 ^m ♍ I 19 ^h 30 ^m ♍ II	18 ^h 24 ^m ♍ I E	17 ^h 0 U Coronae	4																																			
7 ^h 30 ^m ♍ II 10 ^h 14 ^m ♍	6 ^h 4 U Cephei	8 ^h 11 ^m ♍ III 10 ^h 49 ^m	14 ^h 24 ^m ♍ I E	17 ^h 3 λ Tauri	5																																			
11 ^h 43 ^m ♍ I 13 ^h 59 ^m	18 ^h 2 U Cephei	-	-	-	6																																			
8 ^h 53 ^m ♍ I E	-	-	-	-	11																																			
6 ^h 12 ^m ♍ I 8 ^h 27 ^m	-	-	-	-	12																																			
8 ^h 46 ^m E. d. v Aquarii 9 ^h 36 ^m A. h. 4.5	15 ^h 57 ^m ♍ II E	6 ^h 2 λ Tauri	-	-	13																																			
6 ^h 0 U Cephei	-	-	-	-	14																																			
10 ^h 6 ^m ♍ II 12 ^h 51 ^m ♍ II	15 ^h 18 Algol	-	-	-	15																																			
9 ^h 43 ^m E. d. 22 Piscium 10 ^h 41 ^m A. h. 6	12 ^h 10 ^m ♍ III 14 ^h 49 ^m	14 ^h 47 U Coronae	17 ^h 8 U Cephei	-	16																																			
13 ^h 37 ^m ♍ I 15 ^h 53 ^m	5 ^h 1 λ Tauri	-	-	-	17																																			
12 ^h 6 Algol	-	-	-	-	18																																			
5 ^h 7 U Cephei	8 ^h 6 ^m ♍ I	-	-	-	19																																			
7 ^h 27 ^m ♍ I A	10 ^h 22 ^m ♍ I	-	-	-	20																																			
9 ^h 4 Algol	17 ^h 5 U Cephei	-	-	-	21																																			
12 ^h 42 ^m ♍ II 15 ^h 27 ^m	19 ^h 22 ^m E. d. χ Orionis 19 ^h 54 ^m A. h. 5.6	-	-	-	22																																			
12 ^h 4 U Coronae	16 ^h 9 ^m ♍ III	-	-	-	23																																			
4 ^h 34 ^m	18 ^h 50 ^m ♍ III	15 ^h 29 ^m ♍ II A	15 ^h 33 ^m ♍ I	17 ^h 48 ^m	24																																			
6 ^h 2 Algol	14 ^h 53 ^m ♍ I A	-	-	-	25																																			
12 ^h 0 S Cancri	10 ^h 1 ^m ♍ I	17 ^h 2 U Cephei	-	-	26																																			
7 ^h 47 ^m E. h. x Cancri 8 ^h 41 ^m A. d. 5	12 ^h 16 ^m ♍ I	-	-	-	27																																			
8 ^h 36 ^m ♍ III A	9 ^h 22 ^m ♍ I A	14 ^h 26 ^m E. h. II Sextantis 15 ^h 45 ^m A. d. 6	-	-	28																																			
4 ^h 29 ^m ♍ I 6 ^h 45 ^m	-	-	-	-	29																																			
15 ^h 19 ^m ♍ II 18 ^h 4 ^m	-	-	-	-	30																																			
					31																																			

Merkur ist mit freiem Auge nicht sichtbar. Venus geht am Nachmittag des 6. Dezember als schwache Scheibe vor der Sonne vorüber, zum lebhaftesten vor dem Jahre 2041. Dieser Vorübergang, welcher in Nord- und Südamerika in seinem ganzen Verlaufe sichtbar ist, ist in Deutschland nur in seinem Beginne und zwar für das freie, nur mit einem rufschwachen oder farbigen Glase geschätzte Auge verfolgbar. Der Eintritt des Venuskeibes in den hinteren Rand der Sonnenfinsterniss findet für folgende Städte zu den beigefügten mittleren Ortszeiten statt:

Kiel . . . 2^h40^m | Bonn . . . 2^h27^m | Straßburg. 2^h30^m | Stuttgart. 2^h36^m | Wien . . . 3^h4^m | Königsberg 3^h21^m | Berlin . . . 2^h52^m
Hamburg . . . 2^h39^m | Frankfurt. 2^h34^m | Basel . . . 2^h29^m | München. 2^h45^m | Dresden . . . 3^h7^m | St. Petersburg . . . 2^h57^m | Leipzig . . . 2^h48^m

Venus wird nun wieder Morgenstern, am Ende des Monats um 6 Uhr morgens aufgehend. Mars ist am 10. in Konjunktion mit der Sonne, ist also unsichtbar. Jupiter und Saturn sind schon mit Beginn der Nacht sichtbar, letzterer geht anfangs am Morgen um 6 Uhr, schließlich schon um 4 Uhr unter. Jupiter kommt am 17. in Opposition mit der Sonne; der im Jahre 1878 zum erstenmal beobachtete rote Fleck ist im Laufe der letzten Monate immer schwächer geworden und nun völlig verschwunden. Uranus geht anfangs gegen 13 Uhr, am Ende des Monats gegen 11 Uhr auf. — Der veränderliche Stern δ Librae bietet allein kein beobachtbares Lichtminimum.

Dr. Hartwig.

Strasburg i. G.

Neueste Mitteilungen.

Einwirkung von Seewasser auf die Erhärtung des Zementmörtels. Höchst interessante Versuche über die Einwirkung des Seewassers auf die Erhärtung von Zementmörtel hat vor kurzem der italienische Ingenieur Faixa in einer ausführlichen Abhandlung der englischen Civil Engineering Society (Institution of Civil Engineers) mitgeteilt. Die mit Seewasser bereiteten Mörtelproben, welche unter Luftzutritt abbanden, brauchten zwar unter sonst gleichen Verhältnissen etwas längere Zeit zur Erhärtung, als bei der Verwendung von Süßwasser notwendig gewesen wäre, wiesen jedoch durchweg erheblich größere Festigkeit auf. Unter Wasser fand dagegen ihre vollständige Abbindung überhaupt nicht statt.

Aus den Versuchen Faixas scheint hervorzugehen, daß im Meerwasser enthaltenen Salze die bei der Abbindung des Zementmörtels vor sich gehenden chemischen Prozesse begünstigen, sobald atmosphärische Luft zutreten kann, daß sie dieselben jedoch verzögern oder vollständig verhindern, wenn der Zutritt von Luft nicht stattzufinden vermag. Die Abbindung der mit Seewasser bereiteten Zementmörtelproben war eine gleich schlechte im See wie im Süßwasser, so daß dem Anschein nach nur der Luftabschluß den Abbindungsprozeß verhindert hat.

Für Wässerbauten am Meeresspiegel würde sich hieraus die Regel ergeben, den für das über dem Hochwasserspiegel liegenden Mauerwerk erforderlichen Zementmörtel mit Seewasser angumachen, während der unter dem Hochwasserspiegel nur mit Süßwasser zubereitet werden dürfte. Diese Regel findet übrigens vielfache Bestätigung durch den Erfolg solcher Bauten, bei welchen der zuletzt ausgesprochene Grundsatz nicht befolgt worden ist.

Ke.

Ein Eisenberg. Der amerikanische Geologe Gabb hat auf San Domingo bei Hotillo einen Berg aus reinem Magnetiteisenstein entdeckt, über hundert Fuß hoch und mehrere hundert Fuß lang und breit, mit einem durchschnittlichen Eisengehalt von 67—68 %. Es scheint eine linsenförmige Einlagerung in Kalk zu sein, welche durch Verwitterung frei geworden ist.

Ko.

Goldminen am Zambezi. Die Compagnie générale de la Zambézie, gegründet zu dem Zweck, die Mineralschätze des Zambezibebietes auszubeuten, hat eine Expedition von Fachmännern unter dem Kommando des Kapitäns Paiva de Andrade abgesandt, welche zunächst die ehemals berühmten Goldminen von Manica untersuchen sollte. Sie erreichten nach einem neunzehntägigen Marsch die Ruinen von Massakese, den früheren portugiesischen Handelsplatz und erforderten die Umgegend; über die Resultate der Untersuchung bemühten sie vorläufig noch Schweigen. Die Eingeborenen waren freundlich und nicht abgeneigt, die portugiesische Oberherrschaft anzuerkennen. Eine zweite Expedition, welche gleichzeitig zur Aufsuchung von Kohlenlösen das Gebiet des Muareze, der unterhalb Zette in den Zambezi mündet, untersuchen sollte, fand zwar Stein Kohlen, wurde aber

durch die Feindseligkeiten der Eingeborenen zum Zurückweichen genötigt.

Ko.

Kopalharz. Ueber die Gewinnung des Kopalharzes in Ostafrika berichtet Thomson, daß der Baum, welcher es liefert, fast ausgestorben sei, und an der Küste finde man hier und da noch einen Msandarux, wie der Baum in der Suaheli-Sprache heißt. Das Harz findet sich nur fossil in tertären Sanden und Thonen, welche einen großen Teil der Tiefebene bedecken; im Inneren und über einer gewisse Meereshöhe hinaus ist keine Spur mehr zu bemerken und Livingstones Angabe, daß der Baum in großen Mengen am Tangangitu vorkomme, beruht sicher auf einem Irrtum; das direkt vom Baum gewonnene Harz ist übrigens auch von geringem Wert. Die Art der Gewinnung ist eine äußerst primitive; die Eingeborenen graben an geeigneten Plätzen mit einem spitzen Stock ein rundes Loch von 8" Durchmesser und so tief, als sie mit dem Arme reichen können; finden sie dabei Harz, so graben sie in der Umgebung noch einige Löcher, finden sie keins, so suchen sie sich einen andern Platz.

Ko.

Erzeugung großer Kälte. Das verflüssigte Aethylen erzeugt nach L. Cailletet, wie die „Compt. rend.“ mittheilt, die größte bis jetzt erreichte Kälte und hat dabei die angenehme Eigenschaft, flüssig zu bleiben und nicht, wie Kohlensäure und Stickoxydul, fest zu werden. Das Aethylen wird bei $+10^{\circ}\text{C}$. unter einem Druck von 60 Atmosphären flüssig. Die bei dessen rascher Verdunstung eintretende Temperaturerniedrigung würde mit einem Schwefelkohlenstoff-Thermometer annähernd zu -105°C . bestimmt; die entsprechende Temperaturerniedrigung beträgt bei flüssiger Kohlensäure (bei 0°C . und bei 36 Atmosphären Druck flüssig) -79°C . und bei flüssigem Stickoxydul (bei 0°C . und bei 50 Atmosphären Druck flüssig) -88°C .

P.

Ueber den Axolotl teilt Spengel aus einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift Mexicos einige interessante Beobachtungen von José M. Velasco mit (Biol. Centralblatt, II. Bd., Nr. 3). Danach bleibt der Axolotl keineswegs in seinem Vaterland auf dem Larvenstadium stehen, wie man bisher annahm, sondern er geht dort immer in die Amblystomaform über. Sobald das Wasser in den Seen austrocknet, kriechen die Tiere ans Land und verwandeln sich; letzteres thun sie sogar auch dann, wenn das Wasser der Erhaltung ihres Larvenzustandes günstig ist. Demgemäß muß angenommen werden, daß dies Tier, welches bei uns als Larve fortzupflanzfähig wird und verhältnismäßig selten sich in die Amblystomaform verwandelt, dann aber sich nicht fortzupflanzt, dort in seinem Vaterland als ausgebildetes Tier geschlechtsreif wird. Leider fehlen hier noch direkte Beobachtungen. Spengel bemerkt ganz richtig: Wir haben nun nicht mehr zu fragen: Unter welchen Umständen erfolgt bei uns die Verwandlung? sondern umgekehrt: Welche Umstände verhindern bei uns die normale Weiterentwicklung und nötigen das Tier, sich als Larve fortzupflanzen?

Rb.





22. 933de. 0V8-



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01300 2829